Buku Teks Bahan Ajar Siswa

KURIKULUM 2013

Paket Keahlian: Teknika Kapal Penangkapan Ikan

Dasar-dasar Keselamatan di Laut



KELAS X SEMESTER 1

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

GLOSARIUM

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Mata pelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut (DKL) merupakan mata pelajaran yang membahas tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, kondisi darurat di kapal, peralatan dan sarana pertolongan diri di kapal, peralatan dan sarana pemadam kebakaran, penerapan dan pelaksanaan prosedur meninggalkan kapal dengan berbagai alat/sarana, bertahan hidup di laut.

Materi yang ada dalam buku mata pelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut pada Kelas X semester 1 meliputi:

1. Memahami dan menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).
2. Menganalisis dan menerapkan prosedur darurat dan SAR.
3. Menganalisis dan menerapkan pencegahan dan pemadaman kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran.

Sedangkan materi yang ada dalam buku kelas X semester 2 meliputi:

1. Menganalisis dan melaksanakan prosedur penyelamatan diri di kapal.
2. Menganalisis dan menerapkan pelayanan medis di kapal.
3. Menerapkan dan melaksanakan hubungan kemanusiaan dan tanggungjawab sosial di atas kapal.

Materi Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut terdiri dari materi tentang peraturan K3, peralatan K3, penerapan K3 di kapal, kondisi darurat, jenis dan peralatan pemadam kebakaran, persiapan sebelum meninggalkan kapal (abandon ship), prosedur meninggalkan kapal dengan berbagai alat, tindakan setelah meninggalkan kapal, cara bertahan hidup di laut, pelayanan medis di kapal, menerapkan dan melaksanakan hubungan sosial dan tanggungjawab di kapal.

B. Prasyarat

Prasyarat yang harus ditempuh untuk memulai mata pelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut yaitu telah mengikuti mata pelajaran yang ada di kelas X semester I dan II.

C. Petunjuk Penggunaan

Penggunaan buku ini adalah sebagai salah satu sumber belajar dalam pembelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut di sekolah khususnya program keahlian Teknologi Penangkapan Ikan. Siswa diharapkan dapat mempelajari terlebih dahulu dan memahami isi di dalam buku ini, sehingga siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran.

Buku ini mempunyai peran sebagai berikut:

1. Buku ini dirancang sebagai bahan pembelajaran dengan pendekatan siswa aktif.
2. Guru berfungsi sebagai fasilitator.
3. Penggunaan buku ini dikombinasikan dengan sumber belajar yang lainnya.
4. Pembelajaran untuk pembentukan sikap spiritual dan sosial dilakukan secara terintegrasi dengan pembelajaran kognitif dan psikomotorik.
5. Lembar tugas siswa untuk menyusun pertanyaan yang berkaitan dengan isi buku yang memuat apa, mengapa dan bagaimana.
6. Tugas membaca buku teks secara mendalam untuk dapat menjawab pertanyaan. Apabila pertanyaan belum terjawab, maka siswa dipersilahkan untuk mempelajari sumber balajar lainya yang relevan.

Buku ini juga terdiri dari pendahuluan, dan yang kedua adalah pembelajaran. Proses belajar mengajar siswa harus melewati tahap-tahap pembelajaran yaitu:

1. Kegiatan mengamati, yaitu siswa dapat mengamati segala sesuatu yang berhubungan dengan kesehatan dan keselamatan di kapal secara nyata, baik yang ada di buku ini, sekolah, industri atau sumber belajar lainnya
2. Kegiatan menanyakan, yaitu siswa diharapkan melakukan kegiatan bertanya mengenai kenyataan yang ada dibuku maupun di industri, dengan cara bertanya langsung terhadap guru, teman sendiri, wawancara dengan pihak industri maupun dengan cara diskusi kelompok
3. Kegiatan mengumpulkan data/informasi, yaitu siswa diharapkan dapat mengumpulkan data atau bahan tentang Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut cara ekperimen atau praktik, membaca, melalui internet, wawancara dengan pihak yang kompeten
4. Kegiatan mengasosiasi, yaitu siswa diharapkan dapat menghubungkan dari hasil data/informasi tentang hasil pengamatan, membaca, eksperimen/praktek menjadi satu kesimpulan hasil belajar
5. Kegiatan mengkomunikasikan, yaitu siswa dapat mengkomunikasikan hasil data/informasi kepada orang lain, dapat melalui lisan atau tulisan.

D. Tujuan Akhir

Tujuan dari mata pelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut adalah:

1. Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan bumi dan seisinya yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang.
3. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif,

inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

4. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan,
5. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain.
6. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.
7. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
8. Menguasai konsep dan prinsip Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal kesempatan untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)/

MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)

BIDANG KEAHLIAN : PERIKANAN DAN KELAUTAN

PROGRAM KEAHLIAN : TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN

MATA PELAJARAN : DASAR-DASAR KESELAMATAN DI KAPAL (DKL)

KELAS : X SEMESTER 1

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Meyakini anugerah Tuhan pada pembelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Menghayati sikap cermat, teliti dan tanggungjawab sebagai hasil dari pembelajaran dasar-dasar keselamatan di laut 2.2 Menghayati pentingnya kerjasama sebagai hasil pembelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut 2.3 Menghayati pentingnya kepedulian terhadap kebersihan lingkungan workshop/bengkel praktek sebagai hasil dari pembelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut 2.4 Menghayati pentingnya bersikap jujur, disiplin serta bertanggungjawab sebagai hasil

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
	dari pembelajaran Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) 3.2 Menganalisis prosedur darurat dan SAR 3.3 Menganalisis pencegahan dan pemadaman kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran 3.4 Menganalisis prosedur penyelamatan di kapal 3.5 Menganalisis pelayanan medis di atas kapal 3.6 Menerapkan hubungan kemanusiaan dan tanggung jawab sosial di atas kapal
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	4.1. Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) 4.2. Melaksanakan prosedur darurat dan SAR 4.3. Melaksanakan pencegahan dan pemadaman kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran 4.4. Melaksanakan prosedur penyelamatan di kapal 4.5. Melaksanakan pelayanan medis di atas kapal 4.6. Melaksanakan hubungan kemanusiaan dan tanggungjawab sosial di atas kapal

Pada buku Dasar-Dasar Keselamatan Di Laut semester 1 ini akan dibahas tentang:

1. Menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
2. Menganalisis prosedur darurat dan SAR

3. Menganalisis pencegahan dan pemadaman kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran
4. Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
5. Melaksanakan prosedur darurat dan SAR
6. Melaksanakan pencegahan dan pemadaman kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran

F. Cek Kemampuan Awal

Cek List

Penajajakan Kemampuan Awal

Materi Dasar-Dasar Keselamatan Diri Di Kapal

Kelas X Semester 1

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah anda mengetahui pengertian dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja?		
2	Apakah anda mengetahui tugas dan kewajiban pemilik/pengelola kapal dalam melaksanakan K3?		
3	Apakah anda mengetahui pengertian unsafe acts?		
4	Apakah anda mengetahui sebab-sebab terjadinya kecelakaan?		
5	Apakah anda mengetahui persyaratan kesehatan untuk orang yang bekerja di ruang tertutup?		
6	Apakah anda mengetahui faktor penyebab kondisi darurat di kapal?		
7	Apakah anda dapat menjelaskan yang dimaksud dengan sijil darurat?		
8	Apakah anda mengetahui jenis isyarat bahaya untuk kapal laut?		

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
9	Apakah anda dapat menjelaskan prosedur darurat kebakaran di kapal?		
10	Apakah anda mengetahui jenis fasilitas keselamatan di kapal?		
11	Apakah anda dapat menjelaskan persyaratan khusus yang harus dipenuhi immersion suit?		
12	Apakah anda mengetahui peralatan dan perlengkapan pada sekoci penolong?		
13	Apakah anda dapat menggunakan cermin isyarat?		
14	Apakah anda dapat mengirim tanda bahaya menggunakan telegraph?		
15	Apakah anda dapat memasang radio jinjing pada pesawat luput maut?		
16	Apakah anda dapat menjelaskan prinsip kerja EPIRB?		
17	Apakah anda dapat mengoperasikan SART?		
18	Apakah anda dapat menjelaskan teori tetrahedron?		
19	Apakah anda mengetahui klasifikasi kebakaran?		
20	Apakah anda dapat menggunakan APAR?		

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di atas terlebih dahulu, sebelum Anda mempelajari buku teks ini. Apabila semua jawaban Anda "Ya", berarti anda tidak perlu lagi mempelajari buku teks ini. Apabila ada jawaban anda yang "Tidak", maka Anda harus kembali mempelajari buku teks ini secara berurutan tahap demi tahap.

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

A. Deskripsi

Kegiatan pembelajaran ini berisi tentang konsep, prinsip, prosedur dan metakognitif tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di atas kapal.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa mengetahui peraturan yang berlaku mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
b. Siswa mengetahui jenis-jenis peralatan kesehatan dan keselamatan di tempat kerja.
c. Siswa mampu menerapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
d. Siswa mampu menggunakan peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

2. Uraian Materi

a. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang Nomor 1 tahun 1970, kecelakaan diartikan suatu kejadian yang tidak diinginkan yang mengakibatkan cedera terhadap manusia atau kerusakan terhadap harta benda serta lingkungan kerja, yang meliputi:

1) Kecelakaan kerja
2) Kebakaran

3) Peledakan
4) Penyakit akibat kerja
5) Pencemaran lingkungan kerja

Keselamatan kerja adalah suatu usaha atau kegiatan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan mencegah semua bentuk kecelakaan.

Kesehatan kerja adalah suatu usaha tentang cara-cara peningkatan dan pemeliharaan kesehatan tenaga kerja pada tahap yang setinggi-tingginya baik jasmani, rohani maupun sosial.

Kecelakaan dengan segala bentuk dan akibatnya dapat merugikan pengusaha dan masyarakat, karena kecelakaan kerja akan menimbulkan penderitaan lahir batin dan kerugian yang bersifat ekonomis.



Gambar 1. Kecelakaan kerja

Jadi Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah masalah bersama dari semua pihak yang terlibat dalam proses produksi barang dan jasa, yaitu pemerintah, pengusaha/pengurus tenaga kerja dan masyarakat.

Tugas dari masing-masing komponen di atas adalah sebagai berikut:

1) Pejabat pemerintah yang berwenang (*competent authority*) dari negara bendera kapal.

   Berkewajiban untuk membuat undang-undang nasional atau peraturan-peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan memastikan bahwa peraturan tersebut dilaksanakan dengan menyediakan layanan pemerikasaan, melakukan inspeksi dan survey.

2) Pejabat pemerintah yang berwenang bukan dari negara bendera kapal

   Diperlukan dalam melakukan pangawasan dan inspeksi pelaksanaan ketentuan yang berlaku dalam peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

3) Pemilik/Pengelola Kapal

   Pemilik/pengelola kapal adalah pihak yang bertanggungjawab terhadap keselamatan dan kesehatan para pelaut di atas kapal. Namun secara teknis, tanggungjawab ini dipikul oleh nakhoda kapal. Pemilik/pengelola kapal wajib menyiapkan peralatan, membuat kebijakan termasuk membentuk organisasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Gambar 2. Logo Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Kegiatan mengamati .

1. **Buatlah teman-teman sekelas menjadi beberapa kelompok!**
2. **Tiap-tiap kelompok mencari informasi seperti yang tercantum pada tabel di bawah ini! (Dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)**

Bisa dicoba dicari tentang materi seperti yang ada di bawah ini.

Tabel 1. Pembagian Tugas Kelompok: Keselamatan dan Kesehatan Kerja

NAMA KELOMPOK	MATERI
KELOMPOK 1	Tentang peraturan-peraturan nasional mengenai K3
KELOMPOK 2	Tentang peraturan-peraturan internasional mengenai K3
KELOMPOK 3	Tentang perlengkapan keselamatan kerja
KELOMPOK 4	Tentang jenis dan penggunaan alat piroteknik
KELOMPOK 5	Tentang upaya terlaksananya tujuan K3
KELOMPOK 6	Tentang prosedur keselamatan memasuki ruang tertutup

Sudahkah tiap-tiap kelompok mencari materi seperti tabel di atas? Kalau sudah mari kita lanjutkan kegiatan bertanya, yaitu kegiatan untuk mencari tahu tentang fakta dan menganalisis mengapa harus dilakukan seperti itu!.

Kegiatan menanya.

Diskusikanlah informasi yang didapat dengan teman sekolompok anda! Ingat...kegiatan diskusi dibiasakan diawali dengan doa, harus tertib, semua siswa aktif, tanggungjawab dan kerjasama

Setelah masing-masing kelompok mencari data dan mendiskusikan tentang informasi yang didapat, maka sekarang bandingkanlah dengan data yang ada di buku ini!

<u>Kegiatan mengumpulkan data/informasi.</u>

Kumpulkanlah data dan hasil dari diskusi kelompok anda dengan membandingkan dari data di buku ini!

Pemerintah sebagai salah satu komponen yang terlibat dalam penyelenggaraan Keselamatan dan Kesehatan Kerja memberlakukan berbagai peraturan antara lain:

1) Undang-Undang Nomer 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja.
2) Peraturan Menteri No. 4 tahun 1980 mengenai syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan.
3) Peraturan Menteri tenaga Kerja R.I. No. Per. 01/MEN/1998 tentang Penyelenggaraan Pemeliharaan Kesehatan Bagi tenaga Kerja Dengan Manfaat Lebih dari Paket Jaminan Pemeliharaan Dasar Jaminan Sosial Tenaga Kerja.
4) Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Per .03/MEN/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan.
5) Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. Per. 02/MEN/1980 Tentang: Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja Dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja.
6) Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No.: Per. 01/MEN/1981 Tentang Kewajiban Melapor Penyakit Akibat Kerja.

7) Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No.: Per. 03/MEN/1982 Tentang Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja.
8) Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No.: KEPTS. 333/MEN/1989 tentang Diagnosis dan Pelaporan Penyakit Akibat Kerja.
9) Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
10) Keputusan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi R.I. No. Kep. 68/MEN/IV/2004 Tentang Pencegahan Dan Penanggulangan HIV/AIDS di Tempat Kerja.
11) Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi R.I. No. Per. 04/MEN/1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
12) Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No Per. 02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Automatik.
13) Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep. 186/MEN/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja.
14) Instruksi Menteri Tenaga Kerja No. Ins. 11/M/BW/1997 tentang Pengawasan Khusus K3 Penanggulangan Kebakaran.
15) Surat Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial Dan Pengawasan Ketenagakerjaan Departemen Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 84/BW/1998 Tentang Cara Pengisian Formulir Laporan dan Analisis Statistik Kecelakaan Kesehatan kerja.
16) Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep. 187/Men/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja.
17) Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja No. SE. 01/Men/1997 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di udara Lingkungan Kerja.
18) Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. SE. 117/Men/PPKPKK/III/2005 tentang Pemeriksaan Menyeluruh Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Pusat Perbelanjaan, Gedung Bertingkat, dan Tempat-Tempat Publik Lainnya.

Sedangkan peraturan internasional yang mengatur tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja antara lain:

1) SOLAS 1974 beserta amandemen-amandemennya mengenai persyaratan keselamatan kapal.
2) STCW 1978 Amandemen 1995 mengenai standar pelatihan bagi para pelaut.
3) *ISM Code* mengenai kode manajemen internasional untuk keselamatan pengoperasian kapal dan pencegahan pencemaran.
4) *Occupational Health* Tahun 1950 mengenai usaha kesehatan kerja.
5) *International Code of Practice* mengenai petunjuk - petunjuk tentang prosedur/keselamatan kerja pada suatu peralatan, pengoperasian kapal dan terminal.



Gambar 3. Akibat tubrukan kapal, minyak tertumpah di Laut Karibia

Adapun sasaran dan tujuan yang akan dicapai dari adanya Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 secara umum adalah:

1) Memberikan perlindungan terhadap tenaga kerja agar selalu dalam keadaan selamat dan sehat dalam melaksanakan pekerjaan untuk meningkatkan kesejahteraan, produksi dan produktivitas.
2) Memberikan perlindungan terhadap orang lain yang berada di tempat kerja agar selalu selamat dan sehat.
3) Memberikan perlindungan terhadap setiap sumber produksi agar selalu dapat dipakai dan digunakan secara aman dan efisien.

Dalam ILO dan WHO *Join Commitee on Occupational health* 1950 disebutkan bahwa usaha kesehatan kerja haruslah ditujukan untuk:

1) Meningkatkan dan memelihara kesehatan karyawan di laut pada kondisi yang sebaik-baiknya.
2) Menghindarkan para karyawan dari gangguan kesehatan yang mungkin timbul akibat kerja.
3) Melindungi pelaut dari pekerjaan-pekerjaan yang mungkin dapat mempengaruhi kesehatannya serta dapat menimbulkan kecelakaan.
4) Menempatkan pelaut pada tempat yang sesuai dengan kondisi sosiologis masing-masing.

Peraturan IMO mengenai pencegahan kecelakaan dan kesehatan kerja bagi pelaut, untuk itu IMO membuat petunjuk pencegahan kelelahan untuk melaksanakan tugas (*Fitness Duty*) antara lain:

1) Maksimum jam kerja pelaut rata-rata tidak lebih dari 12 jam perhari, setiap perwira dan rating yang akan diberi tugas jaga harus minimal 10 jam istirahat dalam periode 24 jam.
2) Jumlah jam istirahat boleh dibagi tidak lebih dari 2 periode yang salah satu periodenya paling sedikit 6 jam lamanya.

3) Pengecualian dari kondisi butir 1 dan 2 di atas, sepuluh jam minimal istirahat boleh dikurangi akan tetapi tidak boleh kurang dari 6 jam secara terus menerus dan pengurangan tersebut tidak melebihi dari 2 hari dan tidak kurang dari 70 jam istirahat untuk periode 7 hari.



Gambar 4. Beberapa contoh lambang tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja

.

Dengan terciptanya keselamatan dan kesehatan kerja dengan baik dan tepat akan memberikan ketenangan dan kegairahan kerja yang dapat menunjang terjadinya pertumbuhan dan perkembangan produksi dan produktivitas kerja bagi anak buah kapal, serta dapat memberikan iklim yang baik dalam menimbulkan stabilitas sosial di lingkungan masyarakat ketenagakerjaan.

Secara langsung terjadinya kecelakaan ditempat kerja dapat dikelompokkan secara garis besar menjadi 2 (dua) penyebab yaitu:



Gambar 5. Proses K3

Tindakan Tidak Aman Dari Manusia (*Unsafe Acts*)

1) Bekerja tanpa wewenang
2) Gagal untuk memberi peringatan
3) Bekerja dengan kecepatan salah
4) Menyebabkan alat pelindung tidak berfungsi
5) Menggunakan alat yang rusak
6) Bekerja tanpa alat keselamatan kerja
7) Menggunakan alat secara salah
8) Melanggar peraturan keselamatan kerja
9) Bergurau di tempat kerja
10) Mabuk
11) Mengantuk



Gambar 6. Menggunakan tali pengaman jika bekerja di tempat yang tinggi

Keadaan Tidak Aman (*Unsafe Condition*)

1) Peralatan pengaman yang tidak memenuhi syarat
2) Bahan/peralatan yang rusak atau tidak dapat dipakai
3) Ventilasi dan penerangan kurang
4) Lingkungan yang sesak, lembab dan bising
5) Bahaya ledakan/terbakar
6) Kurang sarana pemberi tanda peringatan
7) Keadaan udara beracun adanya gas, debu dan uap



Gambar 7. Lambang yang mengingatkan kewaspadaan dalam bekerja

Keadaan tidak aman inilah yang selanjutnya akan menimbulkan kecelakaan dalam bentuk seperti:

1) Terjatuh
2) Terbakar/terkena ledakan
3) Tertimpa benda jatuh
4) Terkena arus listrik
5) Kontak dengan benda berbahaya atau radiasi
6) Terjepit benda



Gambar 8. Kebakaran merupakan salah satu akibat keteledoran dalam bekerja

b. Sebab-Sebab Kecelakaan

Dari hasil penelitian ternyata 80-85% kecelakaan disebabkan oleh faktor kesalahan dan kelalaian manusia yang lebih dominan. Kecelakaan umumnya diakibatkan karena berhubungan dengan sumber tenaga misalnya tenaga gerak mesin dan peralatan, kimia, panas, listrik dan lain-lain di atas ambang dari tubuh atau struktur bangunan. Kerugian-kerugian tersebut tidak sedikit menelan biaya dan untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya usaha pencegahan melalui usaha keselamatan kerja yang baik.



Gambar 9. Penyebab kecelakaan

Seseorang yang melakukan tindakan tidak aman atau kesalahan yang mengakibatkan kecelakaan disebabkan karena:

1) Tidak tahu

Yang bersangkutan tidak mengetahui bagaimana melakukan pekerjaan dengan aman dan tidak tahu bahaya-bahayanya sehingga terjadi kecelakaan.

2) Tidak mau

Walaupun telah mengetahui dengan jelas cara kerja/peraturan dan bahaya-bahaya yang ada serta yang bersangkutan mampu/bisa melakukannya, tetapi karena kemauan tidak ada, akhirnya melakukan kesalahan atau mengakibatkan kecelakaan.

3) Tidak mampu

Yang bersangkutan telah mengetahui cara yang aman, bahaya-bahayanya, tetapi belum mampu atau kurang terampil, akhirnya melakukan kesalahan dan gagal.

c. Akibat Kecelakaan Kerja

Adapun akibat yang dapat ditimbulkan dari kecelakaan kerja adalah:

1) Bagi Karyawan

a) Kematian / cacat.

Persoalan kejiwaan akibat cacat, kerusakan bentuk tubuh atau kehilangan harta.

b) Kesedihan/penderitaan keluarga akibat kehilangan salah satu anggota keluarga.

c) Beban masa depan.

2) Bagi Perusahaan

a) Biaya pengobatan dan kegiatan pertolongan.

b) Biaya ganti rugi yang harus dibayar.

c) Upah yang dibayar selama korban tidak bekerja.

d) Biaya lembur.

e) Hilangnya kepercayaan masyarakat.

f) Penurunan produktivitas korban setelah bekerja nanti.



Gambar 10. Kecelakaan kerja dapat menimbulkan korban jiwa manusia

3) Bagi Masyarakat

a) Menimbulkan korban jiwa/cacat.

b) Kerusakan lingkungan.

c) Kerusakan harta.

Dengan mengetahui sebab dan proses terjadinya kecelakaan, maka dapat ditentukan cara penanggulangannya, baik untuk meniadakan atau mengurangi akibat kecelakaan itu.

Pada masa lalu, usaha keselamatan kerja ditujukan untuk mengatasi *"Unsafe Act"* dan *"Unsafe Condition"* yang ternyata hanya merupakan gejala dari adanya ketimpangan pada unsur sistem produksi.

Karena perbaikan terhadap *Unsafe Act* dan *Unsafe Condition* ini tidak merubah sebab utama kecelakaan (ketimpangan unsur produksi), maka

perbaikan ini sangat bersifat tambal sulam dan tidak permanen. Usaha yang bersifat permanen dapat dicapai dengan melakukan pencegahan atau perbaikan terhadap ketimpangan yang ada pada ketiga unsur sistem produksi (manusia, lingkungan fisik dan manajemen).



Gambar 11. Kebakaran kapal yang menimbulkan kerugian materi dan jiwa

d. Pencegahan Kecelakaan Kerja

Perbaikan pada unsur sistem produksi ini selain dapat mencegah terjadinya kecelakaan/insiden yang merugikan, juga dapat meningkatkan produktifitas perusahaan.

1) Pendekatan Sub Sistem Lingkungan fisik.

Usaha keselamatan kerja yang diarahkan pada lingkungan fisik ini bertujuan untuk menghilangkan, mengendalikan atau mengurangi

akibat dari bahaya-bahaya yang terkandung dalam peralatan, bahan-bahan produksi maupun lingkungan kerja.

Menurut ASSE dalam *"The Dictionary of term used in the safety professional"*, bahaya adalah suatu keadaan atau perubahan lingkungan yang mengandung potensi untuk menyebabkan cedera, penyakit, kerusakan harta benda, bahaya ini dapat berbentuk bahaya mekanik, fisik, kimia, dan listrik. Usaha Pencegahan Kecelakaan melalui:

a) Perancangan mesin atau peralatan dengan memperhatikan segi-segi keselamatannya.
b) Perancangan peralatan atau lingkungan kerja yang sesuai dengan batas kemampuan pekerja, agar tercipta *"The Right Design for Human"* sehingga dapat dihindari ketegangan jiwa, badan maupun penyakit kerja terhadap manusia.
c) Pembelian yang didasarkan mutu dan syarat keselamatan kerja.
d) Pengelolaan (pengangkutan, penyusunan, penyimpanan) bahan-bahan produksi dengan memperhitungkan standar keselamatan yang berlaku.
e) Pembuangan bahan limbah/ballast/air got dengan memperhitungkan kemungkinan bahayanya, baik terhadap masyarakat maupun lingkungan sekitarnya.



Gambar 12. Pekerja harus dilindungi kesehatan dan keselamatannya

2) Pendekatan Sub Sistem Manusia.

   Tinjauan terhadap unsur manusia ini dapat berdiri sendiri, tetapi harus dikaitkan dengan interaksinya bersama unsur lingkungan fisik dan sistem manajemen.

   Dari sudut manusia secara pribadi, kita harus mengusahakan agar dapat dicapainya penempatan kerja yang benar (*the right man in the right job*) disertai suasana kerja yang baik.

   Oleh karena itu usaha pencegahan kecelakaan ditinjau dari sudut unsur manusia meliputi antara lain:

   a) Kemampuan

      Dari segi kemampuan, dapat dilakukan program pemilihan penempatan dan pemindahan pegawai yang baik, selain itu perlu dilaksanakan pendidikan yang terpadu bagi semua karyawan sesuai dengan kebutuhan jabatan yang ada. Karyawan/ABK yang secara fisik mampu melaksanakan pekerjaannya dengan baik, perlu dilakukan:

      - Uji kesehatan pra kerja
      - Uji kesehatan tahuanan secara berkala
      - Penempatan kerja yang baik
      - Uji kesehatan untuk pemindahan pegawai pengamatan keterbatasan fisik dari pekerja dan lain-lain



Gambar 13. Uji kesehatan

Sedangkan untuk memperoleh karyawan/ABK yang tepat dari segi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai kompetensi perlu dilakukan pembinaan, baik bagi pekerja/ABK baru, maupun pekerja lainnya.

b) Kemauan

Dari segi kemauan, perlu dilakukan program yang mampu/mau, memberikan motivasi pada para pekerja agar bersedia bekerja secara aman.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemauan karyawan dalam bidang keselamatan kerja antara lain:

- Contoh yang diberikan oleh pengawas, pimpinan madya maupun pejabat teras perusahaan.
- Komunikasi, dalam bentuk *safety contact, safety indoctrination,* propaganda dan publikasi keselamatan dan lain-lain.
- Partisipasi karyawan, seperti: *safety talks, safety meeting safety observer program* dan lain-lain.

- *Enforcement*, melalui penerapan peraturan keselamatan kerja dan saksi-saksinya.
- Hadiah (*reward*) dalam bentuk *"Safe Behavior Reinforcement "* maupun *"Award Program"*
- Dari segi keadaan mental, seperti: marah, ketegangan kerja (stres), kelemahan mental, bioritmik, dan lain-lain. Dapat di atasi melalui perencanaan alat dan kepengawasan yang baik, sehingga tercipta suasana kerja yang aman dan nyaman.



Gambar 14. Penggunaan alat dan perlengkapan yang tepat untuk menghindari kecelakaan

3) Pendekatan Sub Sistem Manajemen.

   Manajemen merupakan unsur penting dalam usaha penanggulangan kecelakaan, karena manajemenlah yang menentukan pengaturan unsur produksi lainnya. Dalam kaitannya dengan manajemen ini, perlu digaris bawahi bahwa keselamatan kerja yang baik harus terpadu dalam kegiatan perusahaan. Ini dapat terwujud jika keselamatan kerja dipadukan dalam prosedur yang ada dalam perusahaan Selain usaha untuk memadukan keselamatan kerja kedalam sistem prosedur kerja

perusahaan, masih diperlukan usaha-usaha lain untuk memadukan keselamatan kerja dalam kegiatan operasi perusahaan. Umumnya usaha-usaha ini dirumuskan dalam suatu program keselamatan kerja yang komponen-komponennya antara lain:



Gambar 15. Alat pelindung diri di kapal

a) Kebijakan keselamatan kerja (*Safety Policy*) dan partisipasi manajemen (*Manajemen Participation*).
b) Pembagian tanggung jawab dan pertanggungjawaban (*Accountability*) dalam bidang keselamatan kerja.
c) Panitia keselamatan kerja (*Safety Commitee*).
d) Peraturan standar dan prosedur keselamatan kerja.
e) Sistem untuk menentukan bahaya, baik yang potensial melalui inspeksi, analisa kegagalan (*Fault Tree Analysis*). Analisa keselmatan (*Job Safety Observation*). *Incident Recall Techniques* maupun yang telah terjadi melalui penyelidikan kecelakaan (*Accident Investigation*):

- Pencegahan secara teknik melalui: pengawasan teknik, perlindungan mesin, alat-alat keselamatan, perlindungan perorangan (*Personal Protective Equipment*),
- program medis, pengendalian lingkungan dan tata rumah tangga.
- Prosedur pemilihan, penempatan dan pemindahan pegawai serta program
- pembinaan.
- Program motivasi yang meliputi: indoktrinasi keselamatan kerja, pertemuan
- keselamatan kerja dan lain-lain.
- *Enforcement dan Supervission.*
- *Emergency Action Plan* (Rencana Tindakan Darurat).
- Program Pengendalian Kebakaran.
- Pengendalian Tuntutan dan Biaya Ganti Rugi.
- Penilaian efektifitas program keselamatan kerja, melalui Catatan dan Analisa
- Kecelakaan, pelaporan kecelakaan audit keselamatan, perhitungan biaya dan operasi produksi.

Sehubungan dengan itu, diterbitkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Per.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

e. Peralatan Keselamatan Kerja

Berdasarkan Undang-undang Keselamatan Kerja N0.1 Tahun 1970 pasal 12b dan pasal 12c, bahwa tenaga kerja diwajibkan:

1) Memahami alat-alat perlindungan diri.
2) Memenuhi atau mentaati semua syarat-syarat keselamatan kerja.

Dalam pasal 13 disebutkan juga bahwa barang siapa yang akan memasuki tempat kerja, diwajibkan untuk mentaati semua petunjuk keselamatan dan kesehatan kerja dan wajib menggunakan alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan.

Selanjutnya dalam pasal 14 disebutkan bahwa perusahaan diwajibkan secara cuma-cuma menyediakan semua alat perlindungan diri yang diwajibkan pada tenaga kerja yang berada di bawah dan bagi setiap orang yang memasuki tempat kerja tersebut.



Gambar 16. Berhati-hati ketika bekerja dengan peralatan yang bergerak/mesin

f. Alat-Alat Pelindung Keselamatan

Ada 2 macam alat-alat pelindung keselamatan yaitu terdiri dari:

1) Alat Pelindung Untuk Mesin-Mesin dan Alat-Alat Tenaga

Alat pelindung ini disediakan oleh pabrik pembuat mesin dan alat tenaga misalnya kap-kap pelindung dari motor listrik, katup-katup pengaman dari ketel uap, pompa-pompa dan sebagainya.

2) Alat Pelindung Untuk Para Pekerja (*Personal Safety Equipment*)

   Alat pelindung untuk para pekerja adalah gunanya untuk melindungi pekerja dari bahaya-bahaya yang mungkin menimpanya sewaktu-waktu dalam menjalankan tugasnya seperti:

   a) Helm pelindung batok kepala
   b) Alat pelindung muka dan mata
   c) Alat pelindung badan
   d) Alat pelindung anggota badan (lengan dan kaki)
   e) Alat pelindung pernafasan
   f) Alat pelindung pendengaran



Gambar 17. Peralatan/perlengkapan keselamatan

Sedangkan jenis-jenis perlengkapan kerja, seperti yang dimaksud pada pasal 13 dan pasal 14 Undang-undang Keselamatan Kerja N0.1 Tahun 1970 adalah:

1) Alat-alat pelindung batok kepala.

2) Alat-alat pelindung muka dan mata.
3) Alat-alat pelindung badan.
4) Alat-alat pelindung anggota badan seperti lengan dan kaki.
5) Alat-alat pelindung pernafasan.
6) Alat-alat Pencegah jantung.
7) Alat-alat pelindung pendengaran.
8) Alat-alat pencegah tenggelam.

g. Jenis dan Kegunaan Alat Keselamatan Kerja

Adapun jenis peralatan keselamatan kerja beserta kegunaannya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:



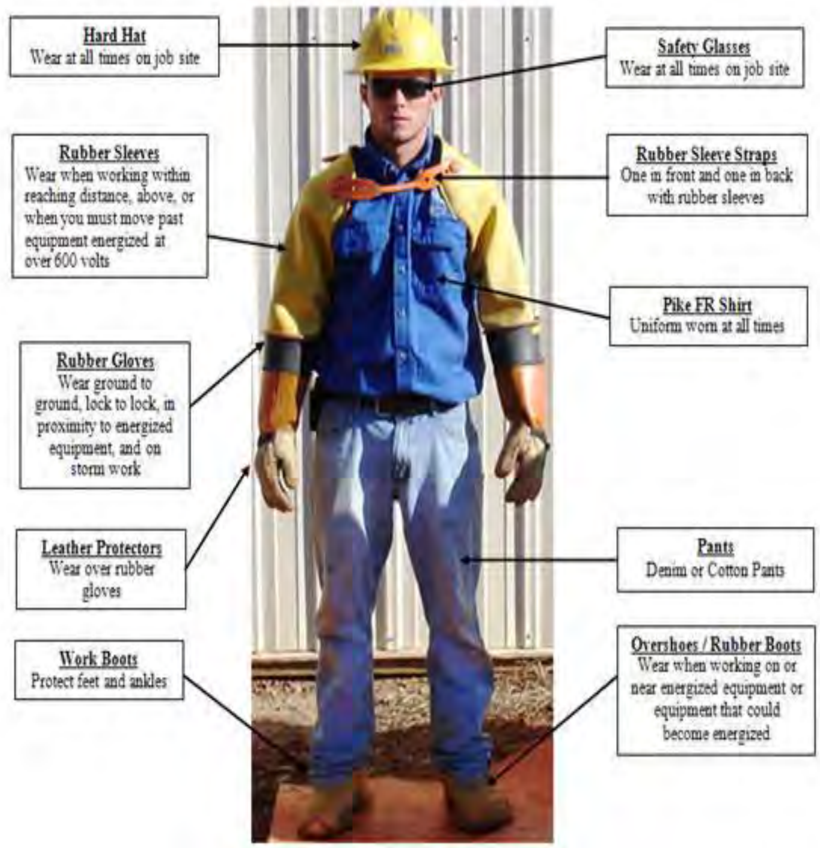
Gambar 18. Perlengkapan standar: helm, pelindung telinga, dan sarung tangan

Tabel 2. Alat Keselamatan Kerja dan Kegunaannya

Jenis Alat Keselamatan	Kegunaan Bagi Pemakai
Topi keselamatan	Pelindung kepala dari benturan dan terkena benda yang jatuh.

Jenis Alat Keselamatan	Kegunaan Bagi Pemakai
Topi penyemprot pasir.	Digunakan pekerja untuk pekerjaan penyemprotan menggunakan pasir di dok kapal atau pekerja yang bekerja membersihkan tanki bahan bakar pada kapal.
Masker las yang dilengkapi dengan tangkai pemegang	Digunakan oleh pekerja yang menggunakan las listrik, fungsinya melindungi muka dan mata dari percikan bunga api listrik.
Masker las yang dilengkapi dengan penutup kepala.	Digunakan oleh pekerja yang menggunakan las listrik, fungsinya melindungi muka, mata dan kepala dari percikan bunga api listrik.
Masker pelindung muka.	Dikenakan oleh pekerja yang pekerjaannya berhubungan dengan reaksi kimia.
Pelindung mata.	Digunakan oleh pekerja yang menggunakan las listrik, fungsinya melindungi mata
Kaca mata las acytelin	Digunakan oleh pekerja yang menggunakan las acyteline yang fungsinya melindungi dari percikan bunga api.
Kaca mata yang terbuat dari karet	Untuk melindungi pekerja yang pekerjaannya berhubungan dengan debu
Peralatan pelindung dada.	Digunakan oleh pekerja yang pekerjaannya mengelas dengan menggunakan las listrik dan las karbit. Fungsinya untuk mencegah anggota badan terutama dada dari percikan bunga api.
Sarung tangan yang terbuat dari kain	Digunakan untuk kerjaan mengecat dan melakukan perawatan dan perbaikan pada motor diesel.
Sarung tangan las	Digunakan oleh pekerja yang pekerjaannya mengelas dengan menggunakan las listrik dan las karbit, fungsinya untuk menghindari tangan dari percikan bunga api.

Jenis Alat Keselamatan	**Kegunaan Bagi Pemakai**
Sepatu keselamatan (*Safety shoes*)	Dikenakan oleh pekerja untuk menghindari dari terperosot dan terkena beban berat pada waktu bekerja.
Jaring keselamatan	Digunakan pada pekerja yang melaksanakan pekerjaan di atas mesin yang beroperasi.
Pengeruk	Digunakan untuk menemukan orang yang jatuh terbenam dalam air, atau barang-barang yang terjatuh ke dalam air.
Sumbat telinga *(Ear plug*)	Digunakan oleh pekerja untuk menghindari diri dari suara bising
Tutup telinga *(Ear muff)*	Digunakan oleh pekerja untuk menghindari dari suara bernada tinggi dan keras
Sarung tangan kain	Menghindari tangan dari gesekan dengan benda-benda atau ikan yang berkulit keras/tajam
Sarung tangan karet	Mengindari tangan basah
Sepatu boot	Menghindari kemungkinan terpeleset dan menjaga kaki tetap kering
Jaket	Menjaga suhu tubuh tetap hangat ketika berada di ruang pendingin
Jas hujan	Menjaga tubuh tetap kering dan hangat ketika hujan atau terkena percikan air laut
Lifejacket	Mengapungkan tubuh jika terjatuh ke air/laut
Rompi (*safety vest*)	Mempermudah mengenali keberadaan seseorang dalam kondisi gelap/identifikasi personal



Gambar 19. Perlengkapan utama K3

h. Potensi Kecelakaan Kerja Di Kapal

Kecelakaan kerja mungkin terjadi dimana saja termasuk ketika bekerja di atas kapal. Beberapa kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, antara lain:

1) Jatuh

Jatuh karena terpeleset, tersandung, dan lain-lain bisa saja terjadi karena:

a) Kondisi lantai/deck yang licin.

Deck kapal umumnya terbuat dari lembaran besi atau kayu yang cenderung licin terlebih ketika basah (hujan, embun pagi, tersiram air dan lain-lain).

b) Alas kaki aus

Alas sepatu atau sandal yang dipakai sudah aus sehingga tidak mencengkram lantai/deck dengan baik.

c) Ceroboh

Jatuh/terpeleset mungkin juga terjadi karena kecerobohan.

d) Lingkungan yang tidak teratur

Karena kondisi penataan ruangan/lingkungan yang tidak teratur (berantakan) mungkin saja dapat menyebabkan lalulintas jalan terhalang sehingga menghalangi atau membuat orang tersandung.

e) Olengan kapal

Olengan kapal yang cukup kuat dapat menyebabkan keseimbangan tubuh ketika berdiri atau berjalan terganggu sehingga dapat menyebabkan seseorang jatuh.

f) Kelalaian ketika bekerja

Banyak bagian kapal yang berada di tempat yang cukup tinggi seperti tiang (mest), anjungan, boom, stern, cerobong, dan lain-lain yang memungkinkan dilakukan pekerjaan di tempat tersebut. Selain itu mungkin pula orang melakukan di bagian lambung kanan, dinding palka, atau tangga kapal yang memiliki jarak relatif tinggi dengan lantai/air. Kelalain atau karena faktor lain ketika melakukan pekerjaan di tempat yang tinggi dapat menyebabkan orang jatuh yang membahayakan keselamatan.

2) Kebakaran

Kebakaran mungkin terjadi karena hubungan pendek listrik, percikan las atau alat piroteknik, rokok, kompor, atau kegiatan lain yang menghasilkan percikan api. Lokasi di kapal yang rawan terhadap

bahaya kebakaran adalah di kamar mesin, dapur, kamar tidur, tangki/ruang muatan, dan tangki bahan bakar. Kapal membawa bahan bakar yang cukup banyak untuk melakukan pelayaran sehingga kebakaran dapat mengakibatkan malapetaka yang lebih besar terlebih untuk kapal-kapal tanker yang bahan bakar.

Kebakaran dapat merusak konstruksi bangunan kapal yang dapat menyebabkan bahaya lanjutan seperti ledakan, kerusakan fungsi mesin-mesin kapal, sistem navigasi, dan telekomunikasi, polusi, pencemaran dan lain-lain.

3) Terluka

Ruang yang terbatas, kondisi pijakan yang tidak stabil, dan banyaknya penggunaan mesin dan peralatan yang bergerak, berat dan tajam di kapal menyebabkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja cukup besar seperti terluka, terkilir atau kerusakan fisik lainnya.



Gambar 20. Kegiatan bongkar muat, mengangkat beban berat dengan mesin

4) Gangguan kesehatan

Beragam gangguan kesehatan seperti mabuk laut, dehidrasi, hipotermia, stres, sun burn, keracunan, pingsan, dan lain-lainnya mungkin saja terjadi karena berbagai sebab. Gangguan kesehatan akibat binatang laut (ular, ikan pari, ikan buntal, hiu, dan lain-lain) relatif lebih besar terjadi di kapal-kapal perikanan atau ketika sedang melakukan kegiatan di dalam air.

LOKASI BERBAHAYA DI KAPAL

Tangki bahan bakar, ruang mesin, dapur, tempat yang tinggi (stern, tiang, boom), ruang tertutup (palka, coldstorage)

5) Kegagalan fungsi

Selain karena faktor teknis, akibat kelalaian, ketidaktahuan atau lainnya mungkin saja menyebabkan kerugian materi atau kegagalan fungsi dari mesin, alat, atau sistem. Bila terjadi pada mesin atau alat yang vital dapat menyebabkan timbulnya bahaya lainnya. Salah satu contoh, kelalain dalam mengolahgerak/mengemudikan kapal, mengatur muatan, dan melakukan navigasi dapat saja mengakibatkan kondisi yang sangat berbahaya seperti reaksi muatan, kapal karam, terbalik, dan tubrukan.

HATI-HATI

Ketika bekerja dengan mesin, bahan bakar/kimia, benda tajam/berat/bergerak, dan menangani hasil tangkapan (ikan hiu, tuna)

i. Tindakan Pencegahan Bahaya untuk Memasuki Ruang Tertutup/Terbatas

Ruang terbatas (*confined spaces*) berarti ruangan yang:

1) Cukup luas dan memiliki konfigurasi sedemikian rupa sehingga pekerja dapat masuk dan melakukan pekerjaan di dalamnya.
2) Mempunyai akses keluar masuk yang terbatas. Seperti pada tank, kapal, silo, tempat penyimpanan, lemari besi atau ruang lain yang mungkin mempunyai akses yang terbatas.
3) Tidak dirancang untuk tempat kerja secara berkelanjutan atau terus-menerus di dalamnya.

Ruangan tertutup/ruang terbatas (*confined spaces*) seperti palkah, tanki, ruang pompa, koferdam, gudang/store yang minim atau tidak ada ventilasi menyimpan beberapa sumber bahaya baik yang berasal dari bahan kimia yang mengandung racun dan mudah terbakar dalam bentuk gas, uap, asap, debu dan sebagainya. Selain itu masih terdapat bahaya lain berupa terjadinya oksigen defisiensi (kurang dari 19,5%) atau sebaliknya kadar oksigen yang berlebihan (lebih dari 23,5%), suhu yang ekstrim, terjebak atau terliputi (*engulfment*), maupun resiko fisik lainnya yang timbul seperti kebisingan, permukaan yang basah/licin dan kejatuhan benda keras yang terdapat di dalam ruang terbatas tersebut yang dapat mengakibatkan

kecelakaan kerja sampai dengan kematian tenaga kerja yang bekerja di dalamnya.

Berbagai jenis pekerjaan yang menyebabkan orang memasuki ruang terbatas, antara lain:

1) Pemeliharaan (pencucian atau pembersihan)
2) Pemeriksaan
3) Pengelasan, pelapisan dan pelindungan karat
4) Perbaikan
5) Penyelamatan dan memberikan pertolongan kepada pekerja yang cidera atau pingsan dari ruang terbatas; dan
6) Jenis pekerjaan lainnya yang mengharuskan masuk ke dalam ruang terbatas.

Apabila terjadi suatu kecelakaan yang mengakibatkan terlukanya personil/ seseorang di dalam sebuah ruangan yang tertutup, langkah pertama yang diambil ialah alarm harus dibunyikan. Walaupun kecepatan/waktu sering merupakan hal yang vital dalam usaha menolong jiwa/nyawa orang, namun pelaksanaan pertolongan penyelamatan tidak boleh dicoba sampai bantuan dan peralatan yang diperlukan telah didapat.

Terdapat banyak contoh dimana nyawa orang hilang disebabkan oleh usaha-usaha yang terburu-buru / tergopoh-gopoh dan persiapan-persiapan yang buruk. Bila diadakan pengaturan-pengaturan dan penyusunan-penyusunan sebelumnya, hal ini merupakan suatu hal yang sangat berharga didalam mengadakan suatu reaksi yang cepat dan efektif.

Tali-tali penolong, alat-alat bantu pernapasan dan sarana-sarana lain dari peralatan penyelamatan harus dalam keadaan siaga serta siap pakai, demikian pula suatu tim yang terlihat untuk menaggulangi keadaan darurat patut tersedia.

Apabila dicurigai bahwa suatu atmosfer yang tercampur/kotor sehingga menjadi tidak aman merupakan salah satu sebab dari kecelakaan itu, maka petugas/orang yang masuk kedalam ruangan itu harus menggunakan alat pelindung pernapasan serta mungkin, tali-tali penolong juga dipakai.

Sebelumnya suatu kode dari isyarat-isyarat sudah disetujui bersama. Perwira yang bertugas untuk pelaksanaan pekerjaan penyelamatan tersebut harus tetap berada di luar ruangan, dimana ia dapat mengadakan kontrol yang efektif.

Berkurangnya Kandungan Oksigen

1) Bila suatu tanki kosong tertutup dan tidak terbuka dalam jangka waktu relative lama, kandungan oksigen akan berkurang karena digunakan oleh baja dalam proses karat. Oksigen juga dapat berkurang pada ketel yang tidak digunakan yang telah diberi bahan kimia penyerap oksigen sebagai pencegahan karat. Pengurangan oksigen dalam palka juga dapat terjadi bilamana digunakan untuk memuat yang menyerap oksigen seperti: sayur-mayur yang membusuk atau fermentasi, irisan kayu, produk dari baja yang mulai berkarat dan lain-lain.
2) Peningkatan kandungan Hidrogen dapat terjadi dalam tangki muatan yang diberi perlindungan latodis. Konsentrasi hidrogen mungkin masih terdapat dibagian atas kompartemen, sehingga mendesak oksigen.
3) Jika CO2, atau uap digunakan untuk memadamkan kebakaran, maka kandungan oksigen akan berkurang dalam ruang tersebut.
4) Penggunaan gas permanen pada ruang muat kapal tanker.
1) Pengujian Oksigen, Gas dan Uap

   Sebelum memasuki ruang di atas perlu dilakukan pengujian/test terlebih dahulu terhadap oksigen, gas dan uap sebelum dinyatakan

aman. Pada prinsipnya terdapat tiga tipe peralatan untuk pengujian atmosfer dalam ruang tertutup yaitu:

a) The combusible gas indicator (Explosimeter)

   Alat mengukur keberadaan dan kandungan uap hidrokarbon di udara. Explosimeter tidak cocok untuk mendeteksi gas dan uap berkonsentrasi terlalu rendah, tidak mengindikasikan penurunan kandungan oksigen atau presentasi kandungan hidrogen dan juga tidak mengukur kandungan racun dalam atmosfer.

b) Chemical absorbtion detector

   Alat mendeteksi keberadaan gas dan uap tertentu pada *thereshold limit value levels. Thereshold limit value levels* (biasanya menunjukan gas dalam PPM) berkaitan dengan tingkat penunjukan harian untuk delapan jam, rata-rata konsentrasi yang dapat ditoleransi dan merupakan petunjuk yang berguna dalam mengontrol bahaya dalam ruang tertentu. Zat yang dapat ditentukan secara teliti detektor ini adalah *berzene* dan *hydrogen sulphide*.

c) Oxygen content meter

   Alat untuk mengukur prosentase kandungan oksigen, di dalam ruang yang dicurigai terjadi kekurangan oksigen. Setiap kapal harus memiliki alat tersebut.

Dalam hal darurat dimana ruangan yang dimaksud dicurigai tidak aman, gunakanlah alat bantu pernapasan seperti *breathing aparatus* dari type yang disahkan (*approved type*), namun sebelum memakai alat tersebut,

periksalah dengan disaksikan oleh nahkoda atau perwira yang bertugas. Hal-hal yang diperiksa minimal antara lain:

a) Tekanan sumber udaranya
b) Alarm tekanan rendah pada *self contained breathing aparatus*
c) Kekedapan masker dan jumlah sumber udaranya.

2) Persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di ruang terbatas

a) Persyaratan Umum

Pengurus (utusan perusahaan) wajib melakukan identifikasi dan evaluasi terhadap tempat kerja untuk menentukan apakah terdapat ruang terbatas dengan ijin khusus.

Jika pada tempat kerja terdapat ruang terbatas dengan ijin khusus, pengurus wajib menginformasikannya kepada pekerja dengan memasang tanda bahaya atau peralatan lain yang efektif, mengenai keberadaan dan lokasi serta bahaya yang terdapat dalam ruang terbatas yang memerlukan ijin khusus tersebut. Jika pengurus memutuskan bahwa pekerja tidak diperbolehkan memasuki ruang terbatas dengan ijin khusus, pengurus wajib melakukan langkah-langkah untuk mencegah dan melarang pekerja memasuki ruang terbatas tersebut.

Contoh Tanda Peringatan

BAHAYA

RUANG TERBATAS DENGAN IJIN KHUSUS

b) Persyaratan untuk ruang terbatas dengan ijin khusus

- Jika pengurus memperbolehkan pekerja memasuki ruang terbatas dengan ijin khusus, pengurus wajib mengembangkan dan mengimplementasikan program tertulis seperti diatur dalam pedoman ini. Program tertulis tersebut harus dketahui oleh pekerja dan perwakilannya.
- Persyaratan yang wajib dilakukan untuk memasuki ruang terbatas dengan ijin khusus.
- Jika penutup akses/pintu masuk dibuka, pada jalur tersebut harus dipasang selusur, penutup sementara atau penghalang sementara lainnya untuk mencegah masuknya pekerja tanpa disengaja dan untuk melindungi pekerja di dalam ruang terbatas tersebut dari masuknya benda asing ke dalam ruangan.
- Sebelum pekerja memasuki ruangan, udara di dalam ruangan harus diuji terlebih dahulu, berturut- turut untuk kadar oksigen, gas dan uap yang mudah terbakar dan kontaminan udara yang berpotensi berbahaya, dengan peralatan yang telah dikalibrasi.
- Setiap pekerja yang memasuki ruangan atau perwakilan pekerja tersebut, wajib diberi kesempatan untuk mengawasi pengujian tersebut.
- Tidak boleh ada udara berbahaya dalam ruangan tersebut jika terdapat pekerja di dalamnya.
- Wajib menyediakan sistem aliran udara secara kontinyu, dengan ketentuan sebagai berikut:
    - Pekerja tidak boleh memasuki ruangan sebelum udara berbahaya di dalamnya dibersihkan terlebih dahulu.

- Aliran udara tersebut diarahkan sedemikian rupa sehingga dapat mencapai area dimana pekerja akan berada dan harus berlangsung terus menerus selama pekerja berada di dalam.
- Pengaturan aliran udara tersebut harus diperoleh dari sumber yang bersih dan tidak boleh meningkatkan bahaya dalam ruangan.
- Udara dalam ruangan harus diuji secara berkala sesering mungkin untuk memastikan bahwa pengaturan aliran udara dapat mencegah akumulasi udara yang berbahaya dalam ruangan.
- Setiap pekerja yang memasuki ruangan, atau perwakilan pekerja tersebut, wajib diberi kesempatan untuk mengamati proses pengujian tersebut.

Jika terdeteksi udara berbahaya selama kegiatan berlangsung:

- Setiap pekerja harus meninggalkan ruangan terbatas tersebut secepatnya.
- Ruangan harus dievaluasi untuk menentukan bagaimana udara berbahaya tersebut dapat terjadi, dan
- Harus dilakukan pemeriksaan untuk melindungi pekerja dari udara berbahaya tersebut sebelum kegiatan berikutnya berlangsung.
- Pengurus wajib memastikan bahwa ruang tersebut telah aman dan telah dilakukan pemeriksaan sebelum kegiatan berlangsung melalui pernyataan tertulis, yang memuat tanggal, lokasi ruang dan tandatangan petugas pemeriksa. Pernyataan tertulis tersebut harus dibuat sebelum kegiatan berlangsung dan dapat dilihat oleh pekerja yang akan melakukan kegiatan dalam ruang tersebut, atau perwakilan pekerja tersebut.

Jika terdapat perubahan pada penggunaan atau konfigurasi ruang terbatas tanpa ijin khusus yang mungkin meningkatkan bahaya pada pekerja di dalamnya, pengurus wajib melakukan evaluasi ulang terhadap ruang tersebut, dan bila perlu mengklasifikasikannya sebagai ruang terbatas dengan ijin khusus.

Ruang yang diklasifikasikan sebagai ruang terbatas dengan ijin khusus oleh pengurus, dapat diklasifikasikan kembali sebagai ruang terbatas tanpa ijin khusus dengan persyaratan berikut:

- Jika ruang terbatas dengan ijin khusus tersebut tidak mengandung udara berbahaya, dan jika bahaya di dalamnya telah dieliminasi tanpa perlu masuk ke dalam ruangan tersebut, ruang tersebut dapat diklasifikasikan kembali sebagai ruang terbatas tanpa ijin khusus selama tetap tidak terdapat udara berbahaya di dalamnya.
- Jika dirasakan perlu untuk memasuki ruang tersebut untuk menghilangkan bahaya di dalamnya, kegiatan tersebut harus dilakukan sesuai persyaratan pada paragraph 2.2.
- Jika pengujian dan pemeriksaan selama kegiatan membuktikan bahwa bahaya dalam ruang tersebut telah dihilangkan, ruang tersebut dapat diklasifikasikan kembali sebagai ruang terbatas tanpa ijin khusus selama tetap tidak terdapat bahaya di dalamnya.

Pengurus wajib mendokumentasikan dasar penentuan bahwa seluruh bahaya dalam ruang terbatas dengan ijin khusus telah dihilangkan, melalui sertifikasi yang memuat tanggal, lokasi ruang dan tandatangan petugas yang membuat penentuan tersebut.

Sertifikasi tersebut dapat dibaca oleh seluruh pekerja yang memasuki ruang tersebut atau oleh perwakilan pekerja.

Jika bahaya timbul dalam ruang terbatas dengan ijin khusus yang telah diklasifikasikan sebagai ruang terbatas tanpa ijin khusus, seluruh pekerja wajib meninggalkan ruangan. Pengurus wajib mengevaluasi kembali ruang tersebut dan menentukan apakah ruang tersebut harus diklasifikasikan kembali sebagai ruang terbatas dengan ijin khusus, seperti diatur dalam pedoman ini.

c) Persyaratan Kesehatan Untuk Orang yang Bekerja di Ruang Terbatas

- Bekerja di ruang terbatas dapat memberikan tekanan fisik dan psikologis.
- Hal ini dikarenakan kualitas penerangan yang buruk dan ruangan yang sempit, dapat menyebabkan gangguan penglihatan dan keseimbangan karena menurunnya fungsi koordinasi dan peredaran darah yang tidak normal.
- Pengurus wajib memastikan petugas yang bekerja di ruang terbatas dalam keadaan sehat secara fisik dan dinyatakan oleh dokter pemeriksa kesehatan kerja bahwa petugas tersebut tidak mempunyai riwayat:
    - Sakit sawan atau epilepsi
    - Penyakit jantung atau gangguan jantung
    - Asma, bronchitis atau sesak napas apabila kelelahan
    - Gangguan pendengaran
    - Sakit kepala seperti migrain ataupun vertigo yang dapat menyebabkan disorientasi
    - Klaustropobia, atau gangguan mental lainnya
    - Gangguan atau sakit tulang belakang

    - Kecacatan penglihatan permanen
    - Penyakit lainnya yang dapat membahayakan keselamatan selama bekerja di ruang terbatas.

d) Program Memasuki Ruang Terbatas dengan Ijin Khusus

- Pengurus yang memiliki ruang terbatas yang memerlukan ijin khusus berkewajiban membuat program ruang terbatas.
- Program tersebut sekurang-kurangnya terkandung hal-hal berikut:
    - Langkah-langkah khusus untuk mencegah masuknya pihak yang tidak berwenang.
    - Identifikasi dan evaluasi bahaya dalam ruang tersebut sebelum dimasuki oleh pekerja.
    - Pengembangan dan penggunaan peralatan, prosedur dan praktik yang diperlukan untuk menjamin keamanan kegiatan dalam ruang tersebut, termasuk, namun tidak terbatas kepada, hal-hal berikut:
        - ✓ Menentukan kondisi yang masih diperbolehkan untuk melakukan kegiatan.
        - ✓ Memberikan kesempatan kepada petugas utama yang berwenang atau kepada perwakilan pekerja tersebut untuk ikut mengamati setiap pengawasan dan pengujian ruang tersebut.
        - ✓ Melakukan isolasi pada ruang tersebut.
        - ✓ Melakukan pembersihan, pengisian gas inert, pembilasan atau pengaliran udara ke dalam ruang tersebut jika diperlukan, untuk menghilangkan atau mengendalikan udara berbahaya di dalamnya.

- ✓ Menyediakan jalur untuk pejalan kaki, kendaraan atau penghalang lain yang diperlukan untuk melindungi petugas utama dari bahaya dari luar.
- ✓ Memastikan bahwa kondisi dalam ruang tersebut aman untuk dilakukan kegiatan di dalamnya.

Penyediaan peralatan berikut seperti di bawah ini, menjaga kondisi peralatan tersebut agar dapat bekerja baik, dan memastikan bahwa pekerja menggunakan peralatan tersebut dengan baik:

- Peralatan pengujian dan pemantauan harus sesuai seperti yang diatur dalam peraturan yang berlaku.
- Peralatan pengaliran udara (ventilasi) harus mampu mempertahankan kondisi yang masih diperbolehkan untuk melakukan kegiatan.
- Peralatan komunikasi yang diperlukan harus sesuai.
- Alat pelindung diri diperlukan karena pengendalian teknik dan tata kerja saja tidak cukup untuk melindungi pekerja.
- Peralatan untuk penerangan tambahan diperlukan agar pekerja dapat melihat dengan jelas dalam bekerja dan untuk keluar secepatnya dari ruangan, dalam keadaan gawat darurat.
- Disiapkan alat perlindungan yang sesuai.
- Peralatan lain, seperti tangga diperlukan agar petugas utama dapat keluar masuk ruang dengan aman.
- Peralatan untuk penyelamatan dan keadaan gawat darurat harus dipersiapkan.
- Jika akan melakukan kegiatan dalam ruang terbatas dengan ijin khusus tersebut, evaluasi berikut ini harus dilakukan:
  - o Uji kondisi dalam ruang tersebut untuk menentukan apakah terdapat kondisi yang masih diperbolehkan untuk melakukan

kegiatan sebelum kegiatan dilaksanakan, kecuali bila tidak mungkin melakukan isolasi terhadap ruangan karena ruangan tersebut besar atau merupakan bagian dari sistem yang tersambung dengan yang lain (seperti pada sistem pembuangan), pengujian sebelum masuk dapat dilakukan sebisa mungkin sebelum kegiatan dilaksanakan, dan jika kegiatan telah mendapat otorisasi, kondisi dalam ruangan harus diawasi secara terus menerus selama pekerja melakukan kegiatan di dalamnya.

- Pengujian dan pemantauan ruangan diperlukan untuk menentukan apakah kondisi yang masih diperbolehkan untuk melakukan kegiatan dapat dipertahankan selama kegiatan berlangsung; dan
- Untuk pengujian udara berbahaya, uji terlebih dahulu konsentrasi oksigen, lalu konsentrasi uap dan gas yang mudah meledak serta konsentrasi uap dan gas berbahaya.
- Setiap petugas utama yang berwenang atau perwakilan pekerja tersebut wajib diberikan kesempatan untuk mengamati pengujian atau pemantauan awal serta pemantauan dan pengujian lanjutan ruang terbatas dengan ijin khusus tersebut.
- Mengadakan evaluasi ulang keadaan ruang jika ada permintaan dari petugas utama atau perwakilannya jika pekerja tersebut yakin bahwa evaluasi yang telah dilakukan belum memadai.
- Petugas madya (pekerja yang berjaga di luar satu atau lebih ruang terbatas yang membutuhkan ijin khusus, yang bertugas mengawasi petugas utama (pekerja yang telah diberi wewenang oleh pengurus untuk memasuki dan melakukan pekerjaan di dalam ruang terbatas yang memerlukan ijin

khusus), dan melakukan seluruh tugas petugas madya sesuai dengan program pengawasan ruang terbatas atau perwakilannya wajib segera diberikan laporan dari pengujian.

- Sedikitnya satu orang petugas madya wajib ada di luar ruangan selama kegiatan yang telah diotorisasi tersebut berlangsung.
- Jika terdapat ruangan lebih dari satu yang harus dipantau oleh seorang petugas madya, dalam program untuk ruang terbatas dengan ijin khusus tersebut perlu diatur cara dan prosedur yang dapat memudahkan petugas madya tersebut merespon keadaan gawat darurat yang terjadi pada satu atau lebih ruangan yang menjadi tanggung jawabnya tanpa meninggalkan tanggung jawabnya.
- Tentukan siapa saja pekerja yang akan bertugas (seperti petugas utama, petugas madya, ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja, petugas penguji atau pemantau kondisi udara dalam ruangan dengan ijin khusus tersebut), beri penjabaran untuk tugasnya masing-masing dan berikan pelatihan.
- Kembangkan dan implementasikan prosedur untuk memanggil tim penyelamat dan tim tanggap darurat untuk mengeluarkan petugas utama dari ruangan, untuk melakukan hal tanggap darurat lain yang diperlukan untuk menyelamatkan pekerja dan untuk mencegah petugas yang tidak berwenang mencoba melakukan penyelamatan.
- Kembangkan dan implementasikan sistem untuk persiapan, penerbitan, penggunaan dan pembatalan ijin.
- Kembangkan dan implementasikan prosedur untuk mengkoordinasi kegiatan jika ada beberapa pekerja dari unit

kerja yang berbeda bekerja bersamaan sebagai petugas utama yang berwenang dalam ruangan, sehingga tidak saling membahayakan satu sama lain.

- Kembangkan dan implementasikan prosedur (seperti penutupan ruangan dan pembatalan ijin) yang diperlukan untuk mengakhiri kegiatan setelah kegiatan selesai dilaksanakan.
- Kaji ulang proses kegiatan bila pengurus meyakini langkah-langkah pencegahan yang dilakukan dalam program untuk ruang terbatas dengan ijin khusus tidak dapat melindungi pekerja dan revisi program untuk memperbaiki kekurangan yang ada sebelum kegiatan berikutnya diijinkan.
- Kaji ulang program untuk ruang terbatas dengan ijin khusus, dengan menggunakan pembatalan ijin, selama 1 tahun setelah setiap kegiatan dan revisi program bila diperlukan, untuk memastikan setiap pekerja yang beroperasi dalam ruang terbatas dengan ijin khusus telah terlindungi dari bahaya yang ditimbulkan ruangan tersebut.

Kegiatan mengasosiasi.

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok anda, lalu menganalisis tentang hasil yang kelompok anda peroleh. Buatlah laporan hasil yang sudah dihasilkan kelompok anda!

Setelah membuat kesimpulan dari informasi yang didapat. Ayo, sekarang tiap-tiap kelompok mempresentasikan hasil yang sudah diperoleh, agar teman-teman kelompok yang lain bisa melihat hasil dari tiap-tiap kelompok, agar mendapat informasi yang baru dari tiap kelompok.

Kegiatan mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

3. Refleksi

Petunjuk:

a. Tuliskan nama dan kompetensi dasar yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri
b. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!
c. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1) Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?

   ....
   ....
   ....

2) Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.

   ....
   ....
   ....

3) Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?

   ....
   ....
   ....

4) Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?

   ....
   ....
   ....

5) Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

   ....
   ....
   ....

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap
1.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>1.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik penilaian diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td><table>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>1.3 Menyumbang pendapat tentang materi Keselamatan dan Kesehatan Kerja</td><td>Non Tes</td><td>Lembar observasi penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Pengetahuan
1. Menganalisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Jelaskan pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja!
2. Sebutkan jenis dan fungsi alat perlindungan diri!
3. Sebutkan beberapa peraturan internasionl yang mengatur tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja!
4. Jelaskan mengapa keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting!
5. Jelaskan kondisi bahaya yang mungkin terjadi ketika bekerja di kapal!</td></tr>
<tr><td>Keterampilan
Dasar-dasar Keselamatan di Laut</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>4. Rubrik sikap ilmiah<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

5. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Cara melakukan prosedur penyelamatan diri</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya:

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	**Aspek**	**Skor**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				

2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

   Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

   Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

   Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

   Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

   Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

   Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

ar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

Kriteria

4) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

5) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

6) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah,	Sistematika laporan mengandung tujuan, ,	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah,	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil

P

e

n

i

l

a

i

a

n

L

a

p

o

r

an Observasi:

		hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 2. Menganalisis Prosedur Darurat dan SAR

A. Deskripsi

Kapal sebagai sebuah bangunan terapung yang digunakan untuk berbagai keperluan akan menghadapi problematika yang berasal dari faktor internal dan eksternal. Hal ini tidak saja terjadi pada saat sedang berlayar tetapi juga pada saat berlabuh jangkar atau di dermaga. Faktor internal seperti kelalaian manusia, kerusakan mesin, kegagalan sistem kerja dan lain-lain. Faktor eksternal misalnya angin, gelombang, arus, kapal lain, dan lain-lain.

Pada kapal, baik yang digunakan untuk transportasi umum (mengangkut manusia, barang dan lain-lain) atau menangkap ikan berlaku berbagai aturan keselamatan yang dibuat oleh pemerintah setempat dan hukum internasional yang berguna untuk mencegah, menanggulangi bahaya dan akibat bahaya. Sehubungan dengan keadaan darurat, peraturan-peraturan tersebut mengatur tentang:

1. Fasilitas/peralatan keselamatan
2. Prosedur pencegahan bahaya
3. Prosedur penanggulangan bahaya
4. Prosedur penyelamatan
5. Isyarat bahaya
6. Sertifikasi kru kapal

Sesuai peraturan yang berlaku, salah satu sertifikasi yang harus dimiliki oleh seorang pelaut adalah *Basic Safety Training* yang antara lain materinya berisi tentang teknik penyelamatan diri sendiri dan orang lain di laut.

Dasar-dasar keselamatan di laut sangat perlu dikuasai dengan baik oleh setiap kru kapal dengan tetap berharap tidak akan mengalami keadaan darurat sebenarnya.

Kegiatan pembelajaran ini berisi tentang konsep, prinsip, prosedur dan metakognitif tentang prosedur darurat dan SAR.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa mampu menganalisis prosedur darurat dan SAR.
b. Siswa mampu melakukan prosedur pencegahan bahaya di kapal.
c. Siswa mampu menggunakan peralatan dan sarana keselamatan di kapal.

2. Uraian Materi

a. Latar Belakang

Prosedur adalah suatu cara atau pedoman kerja yang harus diikuti dalam melaksanakan suatu kegiatan agar mendapat hasil yang baik. Sedangkan keadaan darurat adalah keadaan yang lain dari keadaan normal yang mempunyai potensi membahayakan keselamatan manusia, harta benda ataupun lingkungan. Dari definisi tersebut berarti prosedur keadaan darurat adalah tatacara/pedoman kerja dalam menanggulangi suatu keadaan darurat dengan maksud mencegah atau mengurangi kerugian lebih lanjut atau semakin banyak/besar.

Kegiatan mengamati .

1. **Buatlah teman-teman sekelas menjadi beberapa kelompok!**
2. **Tiap-tiap kelompok mencari informasi seperti yang tercantum pada tabel di bawah ini! (Dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)**

Bisa dicoba dicari tentang materi seperti yang ada di bawah ini.

Tabel 3. Pembagian Tugas Kelompok: Prosedur dan Keadaan Darurat di Kapal

NAMA KELOMPOK	MATERI
KELOMPOK 1	Tentang penyebab dan prosedur keadaan bahaya di kapal
KELOMPOK 2	Tentang persiapan keadaan darurat di kapal
KELOMPOK 3	Tentang fasilitas keselamatan di kapal
KELOMPOK 4	Tentang jenis alat piroteknik
KELOMPOK 5	Tentang jenis perlengkapan radio darurat
KELOMPOK 6	Tentang sistem EPIRB

Sudahkah tiap-tiap kelompok mencari materi seperti tabel di atas? Kalau sudah mari kita lanjutkan kegiatan bertanya, yaitu kegiatan untuk mencari tahu tentang fakta dan menganalisis mengapa harus dilakukan seperti itu!.

<u>Kegiatan menanya.</u>

Diskusikanlah informasi yang didapat dengan teman sekolompok anda! Ingat...kegiatan diskusi dibiasakan diawali dengan doa, harus tertib, semua siswa aktif, tanggungjawab dan kerjasama

Setelah masing-masing kelompok mencari data dan mendiskusikan tentang informasi yang didapat, maka sekarang bandingkanlah dengan data yang ada di buku ini!

Kegiatan mengumpulkan data/informasi.

Kumpulkanlah data dan hasil dari diskusi kelompok anda dengan membandingkan dari data di buku ini!

b. Faktor Penyebab

Keadaan darurat yang terjadi di kapal terkadang dapat ditanggulangi sendiri atau perlu bantuan pihak lain bahkan dapat pula mengakibatkan seluruh awak kapal (dan penumpang) harus meninggalkan kapal (evakuasi). Berdasarkan penyebabnya, keadaan darurat disebabkan oleh beberapa faktor yang ada di dalam dan di luar kapal, yaitu:

1) Faktor manusia

Dapat dikatakan bahwa sebagian besar keadaan darurat yang terjadi dimana-mana baik di kapal maupun di darat adalah akibat faktor manusia. Faktor manusia dapat dibedakan menjadi karena kelalaian atau kesengajaan. Kelalaian atau keteledoran yang mengakibatkan bahaya misalnya dalam kesalahan dalam menentukan trek pelayaran atau posisi, membuang puntung rokok sembarangan, lupa mematikan kompor atau melalaikan tugas dinas jaga. Sedangkan kesengajaan manusia yang mengakibatkan keadaan darurat antara lain sabotase dan perang.

2) Faktor alam

Berbagai faktor alam yang dapat mengakibatkan keadaan darurat antara lain badai, petir, gelombang besar, letusan gunung berapi di laut, kabut atau tsunami.



Gambar 21. Ombak besar

3) Faktor teknis

Faktor teknis yang dapat menyebabkan keadaan darurat antara lain: tidak menyalanya lampu suar, kerusakan alat navigasi atau kesalahan tanda-tanda di peta.

Kondisi berbahaya dapat terjadi karena satu atau gabungan dua atau tiga faktor penyebab di atas.

c. Jenis Prosedur Keadaan Darurat

Terdapat 2 jenis prosedur penanggulangan keadaan darurat yaitu:

1) Prosedur internal (lokal)

Prosedur ini merupakan pedoman yang dilakukan masing-masing bagian/departemen di kapal ketika kondisi keadaan darurat yang terjadi masih dapat diatasi oleh bagian yang bersangkutan tanpa melibatkan pihak luar seperti kapal lain, otoritas pelabuhan, Tim SAR, atau pihak lainnya.

2) Prosedur Umum

Merupalan pedoman perusahaan secara keseluruhan dan telah menyangkut keadaan darurat yang cukup besar yang tidak dapat lagi ditanggulangi oleh kapal itu sendiri, atau memiliki potensi membahayakan pihak lain (kapal lain, lingkungan, dan lain-lain). Dari segi penanggulangannya mungkin melibatkan tenaga yang banyak, tenaga ahli, penguasa, sarana, peralatan atau teknologi khusus.

d. Jenis Keadaan Darurat

Gangguan faktor internal atau eksternal di atas dapat menyebabkan berbagai keadaan darurat yang mungkin dapat langsung dapat diatasi, perlu mendapatkan bantuan dari pihak tertentu, atau bahkan yang menyebabkan seluruh kru harus meninggalkan kapal. Jenis-jenis keadaan darurat di kapal tersebut antara lain:

1) Tubrukan

Tubrukan dapat terjadi antara:

a) Kapal dengan kapal

Tubrukan antar kapal dapat melibatkan 2 buah kapal atau lebih. Namun sangat jarang sekali terjadi tubrukan antara beberapa kapal. Tubrukan dapat terjadi di perairan sempit (terbatas) seperti di selat, kolam pelabuhan atau terusan maupun di alur pelayaran luas seperti di laut pedalaman atau samudera. Akibat yang ditimbulkan dari tubrukan dapat hanya berupa rusaknya badan kapal (penyok), robek dan tenggelam atau terjadinya tumpahan minyak di laut.





Gambar 22. Kapal bertubrukan

b) Kapal dengan benda-benda atau bangunan buatan manusia



Gambar 23. Bagang, alat penangkap ikan yang ditancapkan di laut

Tubrukan dengan benda-benda buatan manusia yang berada di laut seperti pelampung suar, pelampung tanda, bagan dan lain-lain atau tubrukan dengan bangunan seperti dermaga, break water dan lain-lain.

c) Kapal dengan benda-benda alam.

Tubrukan kapal dengan benda-benda alam seperti gunung es, karang atau daratan mungkin saja dapat terjadi.

2) Reaksi muatan

Kapal dapat memuat bermacam-macam barang, baik benda padat, cair maupun gas. Umumnya bentuk dan sarana kapal serta prosedur keselamatan disesuaikan dengan jenis muatan yang akan dibawa. Beberapa jenis muatan yang tergolong muatan berbahaya dapat secara tidak langsung dapat menimbulkan keadaan darurat. Muatan-muatan tertentu memiliki skala bahaya tertinggi seperti mudah terbakar misalnya LPG, minyak tanah, solar, avtur dan sebagainya atau bahan-bahan peledak. Akibat kenaikan suhu pada ruang penyimpanan dapat saja terjadi bahaya kebakaran atau ledakan.

3) Kebakaran atau ledakan

Kebakaran di kapal dapat terjadi akibat hubungan pendek arus listrik, kesengajaan (sabotase), keteledoran manusia (membuang rokok sembarangan, lupa mematikan kompor dan lain-lain) atau akibat dari keadaan darurat sebelumnya seperti tubrukan, ledakan (mesin, kompor atau bahan peledak) atau reaksi muatan. Namun mungkin saja terjadi sebaliknya, kebakaran disusul dengan ledakan atau bereaksinya muatan.

Tempat-tempat rawan kebakaran di kapal antara lain: kamar mesin, dapur, ruang muatan, gudang dan ruang akomodasi.



Gambar 24. Kebakaran kapal

4) Kandas

Kandas dapat saja terjadi akibat faktor manusia, alam, teknis atau gabungan faktor-faktor tersebut. Pada saat kapal tidak bergerak, posisi kapal sangat tergantung pada jenis dasar perairan. Akibat kandas dapat berupa olah gerak kapal yang terbatas dan robeknya lambung kapal, terutama apabila kandas di daerah berkarang. Akibat kandas dapat menimbulkan kondisi bahaya lainnya seperti tenggelam, kebakaran, dan pencemaran.

Kapal kandas pada umumnya didahului dengan tanda-tanda:

a) Putaran baling-baling terasa berat (suara mesin utama kapal terdengar berbeda)
b) Asap kapal mendadak menghitam.
c) Badan kapal bergetar.
d) Kecepatan kapal mendadak berhenti.
e) Air laut terlihat keruh.

Kapal kandas dapat bersifat permanen atau sementara berdasarkan kondisi kerusakan kapal akibat kandas, arus, pasang surut, gelombang, jenis dasar perairan, dan lain-lain.



Gambar 25. Kandas dapat menyebabkan sebuah kapal miring dan kemasukan air

5) Kebocoran

Kondisi yang sangat berbahaya ini umumnya akibat susulan dari keadaan darurat sebelumnya seperti kandas, tubrukan dan ledakan. Namun kebocoran dapat juga terjadi akibat terbukanya katup-katup instalasi air atau rusaknya dinding kapal akibat benturan ombak, karat atau akibat kelalaian manusia.

6) Tenggelam atau terbalik

Akibat keadaan darurat seperti tubrukan, kebakaran (ledakan) dan kebocoran dapat diikuti dengan bahaya tenggelam atau terbalik. Pada umumnya bahaya terbalik hanya terjadi pada kapal yang terbuat dari kayu atau fiber yang daya apungnya masih dapat menahan beban yang ada di kapal.



Gambar 26. Kapal kayu terbalik

7) Pencemaran

Membuang sampah, tumpahan minyak (disengaja atau tidak), buangan limbah kamar mesin atau tangki merupakan tindakan pencemaran laut. Pada skala tertentu kondisi pencemaran laut dianggap sebagai kondisi yang berbahaya.

8) Kerusakan kemudi kapal

Kemudi merupakan peralatan vital sebuah kapal yang digunakan untuk mengarahkan haluan kapal. Apabila terjadi kerusakan pada kemudi maka kapal tidak dapat dikendalikan dan berolah gerak yang dapat menyebabkan terjadinya kondisi berbahaya seperti tubrukan, terbalik, terhanyut, atau kandas.

9) Orang jatuh ke laut

Jatuhnya orang ke laut baik karena ketidaksengajaan maupun sengaja merupakan keadaan darurat di kapal. Prosedur penyelamatan apabila melihat orang yang jatuh ke laut akan dibahas pada bab selanjutnya.

e. Persiapan Keadaan Darurat

Untuk mencegah kerugian materi dan jiwa yang lebih besar apabila tetap terjadi keadaan darurat maka sebuah kapal diwajibkan telah memiliki:

1) Perencanaan

Perencanaan dan persiapan adalah syarat utama untuk mencapai keberhasilan pelaksanaan keadaan darurat di kapal.

Nahkoda dan para perwira harus menyadari apa yang mereka harus lakukan pada keadaan darurat yang bermacam-macam, misalnya kebakaran di tangki muatan, kamar mesin, kamar ABK dan orang pingsan di dalam tangki, kapal lepas dari dermaga dan hanyut, cara kapal lepas dermaga dan lain-lain. Harus dapat secara cepat dan tepat mengambil keputusan apa yang harus dilakukan untuk mengatasi segala macam keadaan darurat.

Untuk melakukan persiapan penanggulangan keadaan darurat maka sebelumnya perlu diketahui beberapa informasi dan data mengenai:

a) Jenis dan jumlah muatan/penumpang.
b) Pengaturan muatan.
c) Stabilitas kapal
d) Rencana penanggulangan kondisi darurat (sijil bahaya)
e) Rencana penanggulangan antara lain berupa membuat jalur lintas penyelamatan, menyiapkan sarana/fasilitas keselamatan, melakukan latihan keselamatan/evakuasi dan lain-lain.

2) Struktur Organisasi Keadaan Darurat.

Nakhoda, perwira dan ABK harus telah merencanakan dan mempersiapkan sebuah struktur organisasi dan rencana khusus dalam

mengantisipasi keadaan darurat yang membagi awak kapal menjadi beberapa kelompok dengan tugas-tugas tertentu.

Tujuan dibentuknya organisasi ini adalah:

a) Menyatakan kondisi keadaan darurat dengan segera menghidupkan tanda bahaya.
b) Menemukan dan menaksir kondisi kejadian dan kemungkinan bahaya yang akan terjadi.
c) Mengorganisir tenaga dan peralatan untuk menanggulangi keadaan darurat.

Pembagian dan tugas-tugas kelompok dalam organisasi keadaan darurat yaitu:

a) Pusat Komando

   Di bawah pimpinan langsung nakhoda kapal atau perwira senior yang merupakan pimpinan tertinggi dalam struktur organisasi keadaan darurat. Bertugas mengatur dan mengontrol kegiatan kelompok/satuan di bawahnya. Pusat komando dilengkapi dengan perangkat komunikasi intern dan ekstern.

b) Satuan Keadaan Darurat

   Dipimpin oleh seorang perwira, kelompok ini merupakan satuan inti penanggulangan keadaan darurat. Bertugas melaporkan jenis dan situasi kondisi darurat serta menyarankan jenis dan tindakan yang harus dilakukan kepada pusat komando.

c) Satuan Pendukung

   Kelompok pendukung ini dipimpin oleh seorang perwira. Bertugas membantu satuan inti dengan perintah pusat komando dan

menyediakan bantuan pendukung seperti perbekalan, peralatan, bantuan medis, obat-obatan dan lain-lain.

d) Kelompok Ahli Mesin

Kelompok yang memiliki tanggungjawab utama di ruang mesin ini berada di bawah pimpinan perwira mesin senior. Kelompok ahli mesin bersiap untuk memberikan bantuan bila diperlukan dengan perintah pusat komando.

Maksud dan tujuan organisasi bagi setiap situasi adalah untuk:

a) Menghidupkan tanda bahaya.
b) Menemukan dan menaksir besarnya kejadian dan kemungkinan bahayanya.
c) Mengorganisasi tenaga dan peralatan.

Keuntungan dibuatnya organisasi penanggulangan keadaan darurat, antara lain:

a) Tugas dan tanggung jawab tidak terlalu berat, karena dipikul bersama-sama serta berbeda-beda.
b) Tugas dan tanggung jawab dapat tertulis dengan jelas dengan demikian dapat mengurangi tindakan-tindakan yang kurang disiplin.
c) Hanya ada satu pimpinan (komando), sehingga perintah, instruksi dan lain-lain akan lebih terarah, teratur dan terpadu, terhindar dari kesimpangsiuran.
d) Dapat terhindar dari hambatan hirarki formal yang selalu ada dalam perusahaan, karena petugas dari berbagai bidang yang diperlukan semuanya sudah tergabung dalam satu bentuk organisasi.
e) Apabila terjadi suatu kegagalan karena melaksanakan tugas yang tertentu, maka hal ini dapat segera dipelajari kembali untuk perbaikan.

f) Dengan adanya organisasi keadaan darurat, maka semua individu merasa saling terkait.

f. Pola Penanggulangan Keadaan Darurat

Mengintegrasikan aktivitas dan upaya penanggulangan keadaan darurat secara cepat, tepat dan terkendali dengan dukungan instansi terkait, sumber daya manusia dan fasilitas yang tersedia merupakan pola penanggulangan keadaan darurat.

Langkah antisipasi keadaan darurat tersebut meliputi:

1) Pendataan kondisi bahaya yang terjadi terhadap kapal, manusia, muatan, lingkungan dan dermaga atau kapal lain.
2) Peralatan disesuaikan dengan keadaan darurat yang terjadi dengan memperhatikan kemampuan sumber daya manusia yang ada baik dari awak kapal, tim SAR atau pihak lain.
3) Mekanisme kerja merupakan sistem yang harus dimiliki dan ditetapkan secara baku untuk penanggulangan semua jenis keadaan darurat yang melibatkan beberapa pihak yang terkait.

Dengan memahami pola penanggulangan keadaan darurat ini dapat diperoleh manfaat:

1) Mencegah (menghilangkan) kemungkinan kerusakan akibat meluasnya kejadian darurat itu.
2) Memperkecil kerusakan-kerusakan mated dan lingkungan.
3) Dapat menguasahi keadaan (Under control).

g. Tindakan Pendahuluan

Seseorang yang pertama kali mengetahui terjadinya keadaan darurat harus membunyikan tanda bahaya, melaporkan kepada perwira jaga yang

kemudian menyiapkan organisasi, sementara itu yang berada di lokasi segera mengambil tindakan untuk mengendalikan keadaan sampai diambil alih oleh organisasi keadaan darurat. Setiap orang harus tahu dimana tempatnya dan apa tugasnya termaksud kelompok pendukung harus stand-by menunggu perintah selanjutnya.

h. Mekanisme kerja

Setiap kapal harus mempunyai team-team yang bertugas dalam perencanaan dan pengeterapan dalam mengatasi keadaan darurat. Keadaan-keadaan darurat ini harus meliputi semua aspek dari tindakan-tindakan yang harus diambil pada saat keadaan darurat serta dibicarakan dengan penguasa pelabuhan, pemadam kebakaran, alat negara dan instansi lain yang berkaitan dengan pengarahan tenaga, penyiapan prosedur dan tanggung jawab, organisasi, sistem, komunikasi, pusat pengawasan , inventaris dan detail lokasinya.

Tata cara dan tindakan yang akan diambil antara lain:

1) Persiapan, yaitu langkah-langkah persiapan yang diperlukan dalam menangani keadaan darurat tersebut berdasarkan jenis dan kejadiannya.
2) Prosedur praktis dari penanganan kejadian yang harus diikuti dari beberapa kegiatan/bagian secara terpadu.
3) Organisasi yang solid dengan garis-garis komunikasi dan tanggung jawabnya.
4) Pelaksanaan berdasarkan 1, 2, dan 3 secara efektif dan terpadu.
5) Prosedur di atas harus meliputi segala ma cam keadaan darurat yang ditemui, baik menghadapi kebakaran, kandas, pencemaran, dan lain-lain dan harus dipahami benar oleh pelaksana yang secara teratur dilatih dan dapat dilaksanakan dengan baik.

Keseluruhan kegiatan tersebut di atas merupakan suatu mekanisme kerja yang hendak dengan mudah dapat diikuti oleh setiap manajemen yang ada di kapal, sehingga kegiatan mengatasi keadaan darurat dapat berlangsung secara bertahap tanpa harus menggunakan waktu yang lama, aman, lancar dan tingkat penggunaan biaya yang memadai. untuk itu peran aktif anak buah kapal sangat tergantung pada kemampuan individual untuk memahami mekanisme kerja yang ada, serta dorongan rasa tanggung jawab yang didasari pada prinsip kebersamaan dalam hidup bermasyarakat di kapal.

Mekanisme kerja yang diciptakan dalam situasi darurat tentu sangat berbeda dengan situasi normal, mobilitas yang tinggi selalu mewarnai aktifitas keadaan darurat dengan lingkup kerja yang biasanya tidak dapat dibatasi oleh waktu karena tuntutan keselamatan. Oleh sebab itu loyalitas untuk keselamatan bersama selalu terjadi karena ikatan moral kerja dan dorongan demi kebersamaan.

i. Sijil Darurat

Sijil darurat merupakan skenario tentang perincian prosedur, tanggungjawab dan tugas-tugas yang berlaku pada setiap awak kapal pada kondisi berbahaya. Oleh sebab itu sijil darurat harus dibuat dan diinformasikan pada seluruh awak kapal.

Sijil darurat digantungkan di tempat strategis, sesuai, mudah capai, mudah dilihat, dan mudah dibaca oleh seluruh penumpang dan awak kapal. Sijil darurat berisi perincian prosedur dalam keadaan darurat.

Ketentuan-ketentuan yang diatur dalam sijil darurat adalah:

1) Menentukan tempat bertugas (pos) setiap ABK dan tempat berkumpul penumpang pada keadaan darurat.

2) Pembagian tugas-tugas khusus yang harus dilaksanakan dalam keadaan darurat oleh setiap ABK apabila nakhoda memerintahkan meninggalkan kapal, seperti:
    a) Penutupan pintu kedap air, katup-katup penutup mekanis dan lubang-lubang pembuangan.
    b) Memberikan peringatan kepada para penumpang dengan tetap menjaga agar tidak menimbulkan kepanikan para penumpang.
    c) Mengatur dan memberi petunjuk jalan/gang dan pintu-pintu darurat agar pergerakan penumpang dapat lebih cepat dan aman menuju tempat berkumpul.
    d) Menghimpun dan mendata para penumpang (keadaan darurat).
    e) Menyiapkan dan mengatur pembagian peralatan keselamatan
    f) Membantu penumpang untuk bersiap meninggalkan kapal.
    g) Melengkapi peralatan dan perlengkapan tambahan yang dibutuhkan dalam pesawat luput maut seperti radio komunikasi, selimut, makanan/minuman, obat-obatan, pakaian dan lain-lain yang masih mungkin dibawa.
    h) Membantu dan mengatur penumpang naik ke pesawat luput maut.
    i) Meluncurkan pesawat luput maut ke laut.
    j) Melaksanakan prosedur keselamatan di pesawat luput maut.
3) Pembagian tugas ABK dan prosedur pemadaman kebakaran.
4) Sijil darurat harus membedakan secara khusus semboyan-semboyan dan tanda alarm untuk jenis keadaan darurat yang berbeda dan pemanggilan ABK.
5) Sijil darurat untuk kapal penumpang harus dibuat dengan persetujuan pemerintah.
6) Sebelum kapal berangkat, sijil darurat harus sudah dibuat dan segera disosialisasikan kepada para penumpang.

Ketentuan sijil darurat yang berlaku bagi setiap ABK adalah:

1) Setiap pengangkatan ABK baru di kapal harus segera dimasukan ke dalam sijil darurat.
2) Setiap satu bulan sekali dilakukan latihan pemadaman kebakaran dan meninggalkan kapal (evakuasi) bagi setiap awak kapal. Jika lebih dari 25% dari jumlah awak kapal belum berpartisipasi dalam latihan yang dilakukan bulan sebelumnya maka dilakukan lagi latihan dalam waktu 24 jam setelah kapal meninggalkan pelabuhan.

j. Pengenalan Isyarat Bahaya

Isyarat bahaya untuk kapal laut sesuai peraturan internasional, adalah sebagai berikut:

1) Satu isyarat letusan yang diperdengarkan dengan selang waktu ± 1 menit.
2) Bunyi yang diperdengarkan terus menerus oleh pesawat pemberi isyarat kabut.
3) Cerawat-cerawat cahaya merah yang dilontarkan satu demi satu dengan selang waktu yang pendek.
4) Isyarat yang dibuat oleh radio telegarfi atau sistem isyarat lain yang terdiri kelompok S.O.S dari kode morse.
5) Isyarat yang dipancarkan dari pesawat radio telepon yang terdiri atas kata yang diucapkan “Mayday”.
6) Kode isyarat bahaya internasional yang ditujukan dengan NC.
7) Isyarat yang terdiri atas sehelai bendera segi empat di atas (atau sesuatu yang menyerupai) bola.
8) Nyala api di atas kapal (misalnya yang berasal dari sebuah tong minyak).
9) Cerawat tangan yang memancarkan cahaya merah.
10) Isyarat asap jingga (orange).

11) Berulang-ulang dan perlahan-lahan menaik-turunkan kedua lengan yang terentang ke samping.
12) Isyarat alarm radio telegrafi.
13) Isyarat alarm radio telefoni.
14) Isyarat yang dipancarkan oleh rambu-rambu radio petunjuk posisi darurat.



Gambar 27. Radio darurat

Isyarat bahaya sesuai keadaan bahaya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Isyarat Bahaya

NO	JENIS BAHAYA/KONDISI	ISYARAT
a	Kebakaran dan keadaan darurat	Bunyi lonceng kapal dan alarm terus menerus selama 10 detik
b	Berkumpul	Bunyi bel atau alarm terus menerus
c	Orang jatuh ke laut	Berteriak ke arah anjungan: "Orang jatuh ke laut"
e	Meninggalkan kapal	7 tiup pendek dan 1 tiup panjang suling atau bel kapal dan bunyi alarm terus menerus
f	Pembatalan keadaan darurat	3 tiup pendek suling kapal dan 3 bunyi pendek alarm

k. Prosedur Keadaan Darurat

1) Kejadian Tubrukan (*Imminent collision*):

a) Bunyikan sirine bahaya (Emergency alarm sounded)
b) Menggerakkan kapal sedemikian rupa untuk mengurangi pengaruh tubrukan
c) Pintu-pintu kedap air dan pintu-pintu kebakaran otomatis di tutup
d) Lampu-lampu dek dinyalakan
e) Nakhoda diberi tahu
f) Kamar mesin diberi tahu
g) VHF dipindah ke chanel 16
h) Awak kapal dan penumpang dikumpulkan di stasiun darurat
i) Posisi kapal tersedia di ruangan radio dan diperbaharui bila ada perubahan.
j) Setelah tubrukan got-got dan tangki-tangki di ukur.

2) Kandas, Terdampar (Stranding)

a) Stop mesin
b) Bunyikan sirine bahaya
c) Pintu-pintu kedap air di tutup
d) Nakhoda diberi tahu
e) Kamar mesin diberi tahu
f) VHF di pindah ke chanel 16
g) Tanda-tanda bunyi kapal kandas dibunyikan
h) Lampu dan sosok-sosok benda diperlihatkan
i) Lampu dek dinyalakan
j) Got-got dan tangki-tangki diukur/sounding

k) Kedalaman laut disekitar kapal diukur.

l) Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan.

3) Kebakaran/Fire

a) Sirine bahaya dibunyikan (internal clan eksternal)

b) Regu-regu pemadam kebakaran yang bersangkutan siap dan mengetahui lokasi kebakaran.

c) Ventilasi, pintu-pintu kebakaran otomatis, pintu-pintu kedap air di tutup.

d) Lampu-lampu di dek dinyalakan

e) Nakhoda diberi tahu

f) Kamar mesin diberi tahu

g) Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan

h) Air masuk ke dalam ruangan (Flooding)

i) Sirine bahaya dibunyikan (internal dan eksternal)

j) Siap-siap dalam keadaan darurat

k) Pintu-pintu kedap air di tutup

l) Nakhoda diberi tahu

m) Kamar mesin diberi tahu

n) Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan

o) Berkumpul di sekoci/rakit penolong (meninggalkan kapal)

p) Sirine tanda berkumpul di sekoci/rakit penolong untuk meninggalkan kapal, misalnya kapal akan tenggelam yang dibunyikan atas perintah Nakhoda

q) Awak kapal berkumpul di sekoci/rakit penolong

4) Orang jatuh ke laut (Man overboard)

a) Lemparkan pelampung yang sudah dilengkapi dengan lampu apung dan asap sedekat orang yang jatuh
b) Usahakan orang yang jatuh terhindar dari benturan kapal dan baling-baling
c) Posisi dan letak pelampung diamati
d) Mengatur gerak untuk menolong (bile tempat untuk mengatur gerak cukup disarankan menggunakan metode Williamson Turn)
e) Tugaskan seseorang untuk mengawasi orang yang jatuh agar tetap terlihat
f) Bunyikan tiga suling panjang dan diulang sesuai kebutuhan
g) Regu penolong slap di sekoci
h) Nakhoda diberi tahu
i) Kamar mesin diberi tahu
j) Letak atau posisi kapal relatif terhadap orang yang jatuh di plot Posisi kapal tersedia di kamar radio dan diperbaharui bila ada perubahan



Gambar 28. Proses penurunan sekoci penyelamat menggunakan dewi-dewi untuk menolong orang yang jatuh ke laut

l. Pencarian dan Penyelamatan (Search and Rescue)

Prosedur pelaksanaan SAR:

1) Mengambil pesan bahaya dengan menggunakan radio pencari arah
2) Pesan bahaya atau S.O.S dipancarkan ulang
3) Mendengarkan poly semua frekwensi bahaya secara terus menerus
4) Mempelajari buku petunjuk terbitan SAR (MERSAR)
5) Mengadakan hubungan antar SAR laut dengan SAR udara pada frekwensi 2182 K dan atau chanel 16
6) Posisi, haluan dan kecepatan penolong yang lain di plot

m. Latihan Kondisi Darurat

1) Di kapal penumpang latihan-latihan sekoci dan kebakaran harus dilaksanakan 1 kali seminggu jika mungkin. Latihan-latihan tersebut di atas juga harus dilakukan bila meninggalkan suatu. pelabuhan terakhir untuk pelayaran internasional jarak jauh.
2) Di kapal barang latihan sekoci dan latihan kebakaran harus dilakukan 1 x sebulan. Latihan-latihan tersebut di atas harus juga dilakukan dalam jangka waktu 24 jam setelah meninggalkan suatu pelabuhan, dimana ABK telah diganti Iebih dari 25 %.
3) Latihan-latihan tersebut di atas harus dicatat dalam log book kapal dan bila dalam jangka waktu 1 minggu (kapal penumpang) atau 1 bulan (kapal barang) tidak diadakan latihan-latihan, maka harus dicatat dalam log book dengan alasan-alasannya.
4) Di kapal penumpang pada pelayaran internasional jarak jauh dalam waktu 24 jam setelah meninggalkan pelabuhan harus diadakan latihan-latihan untuk penanggulangan.
5) Sekoci-sekoci penolong dalam kelompok penanggulangan harus digunakan secara bergilir pada latihan-latihan tersebut dan bila mungkin diturunkan ke air dalam jangka waktu 4 bulan. Latihan-latihan tersebut harus dilakukan sedemikian rupa sehingga awak kapal

memahami dan memperoleh pengalaman-pengalaman dalam melakukan tugasnya masing-masing termasuk instruksi-instruksi tentang melayani rakit-rakit penolong.

6) Semboyan bahaya untuk penumpang-penumpang supaya berkumpul di stasion masing-masing, harus terdiri dari 7 atau lebih tiupan pendek disusul dengan tiupan panjang pada suling kapal dengan cara berturut-turut. Di kapal penumpang pada pelayaran internasional jarak jauh harus ditambah dengan semboyan-semboyan yang dilakukan secara elektris.

Maksud dari semua semboyan-semboyan yang berhubungan dengan penumpang-penumpang dan lain-lain instruksi, harus dinyatakan dengan jelas di atas kartu-kartu dengan bahasa yang bisa dimengerti (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris) dan dipasang dalam kamar-kamar penumpang dan lain-lain ruangan untuk penumpang.

n. Lintas Penyelamatan Diri (*Escape Routes*)

Dalam keadaan darurat dimana kepanikan sering terjadi maka kadang-kadang untuk mencapai suatu tempat, misalnya secoci sering mengalami kesulitan. Untuk itu para pelayar terutama awak kapal harus mengenal/ mengetahui dengan lintas penyelamatan diri (escape routes), komunikasi di kapal itu sendiri dan sistem alarmnya.

Untuk itu sesuai ketentuan SOLAS 1974 BAB 11-2 tentang konstruksi perlindungan penemuan dan pemadam kebakaran dalam Peraturan 53 dipersyaratkan untuk semua ruang awak kapal dan penumpang dan ruangan-ruangan yang biasa oleh awak kapal untuk bertugas, selain terdapat tangga-tangga di ruang permesinan harus ditata sedemikian rupa tersedianya tangga yang menuju atau keluar dari daerah tersebut secara darurat.

Di kapal lintas-lintas penyelamatan diri secara darurat atau escape router dapat ditemui pada tempat-tempat tertentu seperti:

1) Kamar mesin

   Adanya lintas darurat menuju ke geladak kapal melalui terowongan sepanjang lintasan tersebut didahului oleh tulisan "Emergency Exit" dan disusul dengan tanda panah atau simbol orang berlari.

2) Ruang akomodasi

   Pada ruangan akomodasi, khususnya pada ruangan rekreasi ataupun ruangan makan awak kapal atau daerah tempat berkumpulnya awak kapal dalam ruangan tertentu selalu dilengkapi dengan pintu darurat atau jendela darurat yang bertuliskan "Emergency Exit".

Setiap awak kapal wajib mengetahui dan terampil menggunakan jalan-jalan atau lintas-lintas darurat tersebut sehingga dalam kondisi-kondisi yang tidak memungkinkan digunakannya lalulintas umum yang tersedia maka demi keselamatan lintas darurat tersebut dapat dimanfaatkan.

Disamping itu semua awak kapal demi keselamatannya wajib memperhatikan tanda-tanda gambar yang dapat mengarahkan setiap orang untuk menuju atau memasuki maupun melewati rute ataupun lorong darurat pada saat keadaan darurat, kelalaian atau keteledoran hanya akan menyebabkan kerugian bagi diri sendiri bahkan melibatkan orang lain.

Jalan menuju pintu darurat (emergency exit) ditandai dengan panah berwarna putih dengan papan dasar berwarna hijau. Pada kapal penumpang dari ruang penumpang dan ruang awak kapal pasti tersedia tangga/jalan yang menuju embarkasi dek sekoci penolong dan rakit penolong. Bila ruang tersebut berada di bawah sekat dek (bulkhead deck) tersedia dua lintas penyelamatan diri dari ruang bawah air salah satunya

harus bebas dari pintu kedap air. Bila ruang tersebut berada di atas sekat dek dari zona tengah utama (main vertical zone) harus tersedia minimal dua lintas penyelamatan diri. Dari kamar mesin akan tersedia dua lintas penyelamatan diri yang terbuat dari tangga baja yang terpisah satu dengan yang lainnya.

Menurut SOLAS Chapter II yang dimaksud dengan *means escape* adalah keberhasilan seluruh orang yang ada di kapal untuk dapat melarikan diri dengan selamat dan cepat ke dek embarkasi dan evakuasi.

o. Fasilitas Keselamatan

Sarana dan perlengkapan keselamatan yang harus dimiliki sebuah kapal sesuai Amandemen 1983 adalah:

1) Alat-alat penolong perorangan
2) Pesawat luput maut
3) Sekoci penyelamat
4) Alat-alat peluncuran dan embarkasi
5) Isyarat-isyarat visual
6) Alat-alat penolong lain

Pemakaian dan penempatan sarana dan perlengkapan keselamatan diatur sedemikian rupa agar mudah terlihat, dijangkau dan dikenakan oleh setiap orang dilengkapi dengan petunjuk penyimpanan dan pemakaian.

1) Alat Penolong Perorangan

Sesuai SOLAS 1983 yang termasuk alat-alat penolong perorangan digunakan untuk masing-masing individual terdiri antara lain:

a) Jaket/Rompi Penolong (*Life Jacket)*

Lifejacket atau rompi penolong adalah alat untuk mengapungkan orang yang menggunakannya dengan benar di atas air/laut. Alat yang digunakan untuk perorangan ini berbentuk seperti rompi yang membalut tubuh. Rompi penolong akan menahan tubuh bagian atas pemakai tetap terapung di atas permukaan air.



Gambar 29. Rompi penolong dan lambangnya

Ada beberapa jenis rompi penolong yang sering digunakan dengan beberapa perbedaan bentuk dan cara pemakaian. Biasanya jenis rompi penolong yang sering digunakan sambil bekerja adalah yang menggunakan resleting dan tali yang ujungnya memiliki pengait. Karena memiliki bentuk ringkas yang tidak mengganggu gerakan ketika bekerja. Sedangkan jenis rompi penolong yang khusus untuk keselamatan memiliki pelampung yang lebih besar dan hanya menggunakan tali saja. Setiap rompi penolong dilengkapi dengan sebuah peluit yang terikat pada bagian dada/atas kiri rompi penolong.



Gambar 30. Kenakan rompi penolong dengan cepat dan tepat

Baju penolong ini harus dirancang dengan baik dan terbuat dari bahan yang layak sedemikian rupa sehingga memenuhi ketentuan berikut:

- Dapat dengan mudah dikenakan, kuat dan isinya tidak mudah keluar.
- Dibuat sedemikian rupa untuk mengurangi kekeliruan (terbalik) ketika memakainya,
- Dapat menopang kepala seseorang yang kehabisan tenaga atau tidak sadarkan diri dengan muka berada di atas air dan badan miring/condong ke bawah (terlentang) dengan sudut tertentu.
- Dapat memutarkan badan seseorang yang berada di air dari segala posisi ke posisi terlentang.
- Tidak terpengaruh oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak.
- Dapat dengan mudah dilihat (warna menyolok).
- Daya apungnya tidak boleh kurang lebih dari 5% setelah 24 jam berada di air tawar.
- Tidak terbakar/meleleh setelah terbakar selama 2 detik.
- Nyaman dikenakan

- Harus mampu menahan benturan ketika digunakan melompat dari ketinggian minimal 4,5 meter.
- Memiliki daya apung dan stabilitas tinggi.
- Harus mudah dan cepat dikenakan dengan estimasi kurang lebih waktu 1 menit
- Harus dilengkapi dengan peluit (sempritan) yang diikat kuat dengan tali.
- Dilengkapi dengan lampu yang dapat menyala sendiri yang mempunyai intensitas 0,75 x cahaya lilin dengan daya tahan menyala minimal 8 jam.
- Lampu rompi penolong memiliki kerlipan 50 kali/menit.
- Dilengkapi alat pemantul cahaya (reflektor) pada bagian dada dan punggung.



Gambar 31. Lampu yang dapat menyala sendiri pada rompi penolong



Gambar 32. Reflector pada rompi penolong

Jumlah dan penempatan baju penolong di atas kapal-kapal penumpang harus tersedia tambahan 5% dari jumlah orang yang berada di kapal sebagai cadangan. Baju penolong ini ditempatkan di ruangan-ruangan atau di geladak yang dapat dan mudah terlihat, mudah dijangkau dan harus diberi petunjuk yang jelas.

Ketentuan jumlah rompi penolong adalah sebagai berikut:

- Sesuai dengan jumlah awak kapal dan penumpang yang ada, masing-masing satu rompi penolong
- Tersedia rompi penolong ukuran anak-anak sebanyak 10% dari jumlah seluruhnya.
- Untuk kapal penumpang, harus tersedia cadangan 5% dari jumlah seluruhnya dan disimpan di store deck.

Petunjuk menggunakan kedua jenis rompi penolong:

- Rompi penolong dengan resleting

- Kenakan rompi penolong seperti memakai baju dengan bagian depan yang ada resletingnya.
- Masukan ujung resleting agar saling mengait, kemudian naikan hingga leher agar rompi penolong membalut badan.
- Atur tali agar pengait dapat disatukan dan rompi penolong membalut badan dengan cukup ketat namun tetap mudah bernafas.
- Pastikan pengait telah saling mengait dengan benar untuk menghindari kemungkinan rompi penolong terlepas dari tubuh ketika meloncat dari kapal atau terhantam gelombang besar.



Gambar 33. Rompi penolong dengan resleting



Gambar 34. Rompi penolong tali

Rompi penolong dengan tali

- Kenakan rompi penolong melewati kedua bahu dengan kedua tali kanan dan kiri berada di bawah ketiak.
- Pastikan kedua tali telah masuk melewati lubang tali yang berada di ujung rompi penolong bagian depan.
- Pegang kedua tali dengan tangan kanan dan kiri, kemudian tarik ke belakang dengan kencang.
- Putarkan tali melewati bagian belakang pinggang dengan tetap menjaga kekencangannya.
- Bawa kedua tali kebagian depan dada melewati sela-sela pelampung rompi penolong.
- Dengan tetap menjaga kekencangan, ikatkan tali dengan simpul mati untuk menghindari kemungkinan terlepas akibat benturan atau direbut orang lain. Usahakan kekencangan tali tidak mengganggu jalannya pernapasan.
- Tarik tali pada bagian atas rompi penolong yang melingkari leher.

- Ikatkan dengan kuat untuk menyangga kepala ketika berada di air.
- Pastikan rompi penolong telah kuat membalut tubuh. Lakukan pengetesan dengan memukul/mendorong bagian bawah rompi penolong ke arah atas. Apabila rompi penolong tidak banyak bergeser maka dapat dipastikan pemasangan telah dilakukan dengan benar dan ketat.

b) Pelampung penolong (*Lifebouy*)

Pelampung penolong termasuk dalam alat penolong perorangan yang digunakan untuk mengapungkan orang yang menggunakannya. Terbuat dari busa yang dilapisi kain atau fiberglass. Berbentuk ring (bulat dengan lubang di tengahnya).

Pelampung penolong sebagai alat penolong yang dapat mengapungkan korban jatuh di laut sementara menunggu pertolongan lebih lanjut, harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Diameter luar 800 mm dan diameter dalam 400 mm.
- Dibuat dari gabus yang utuh atau bahan lain yang sepadan.
- Dapat tetap terapung di air tawar selama 24 jam dengan beban besi seberat 14,5 Kg.
- Tidak terbakar/meleleh setelah terkurung api selama 2 detik.
- Tidak boleh terpengaruh oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak.
- Mampu menahan benturan dengan air ketika dilemparkan dari ketinggian 30 meter.
- Diberi warna yang menyolok (orange).
- Ditandai dengan tulisan huruf besar/balok, nama kapal dan pelabuhan tempat kapal yang membawanya didaftarkan.

- Memiliki berat tidak kurang dari 2,5 kg.
- Dilengkapi dengan alat pemantul cahaya (reflector)
- Dilengkapi dengan tali pegangan diameter 95 mm yang diikat kuat sekeliling pelampung dengan panjang 4 x diameter luar.



Gambar 35. Lambang lifebuoy (kiri), lifebuoy yang dilengkapi dengan lampu dan smoke signal (kanan)



Gambar 36. Lambang lifebuoy dengan tali penyelamat (lampu) yang biasanya digunakan untuk menolong orang yang jatuh ke laut

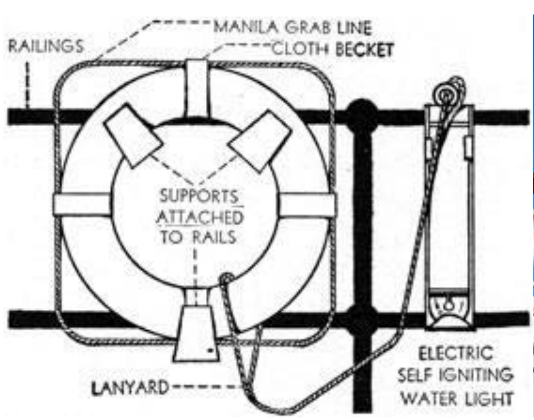
Pelampung penolong yang juga digunakan untuk keselamatan individual berbentuk bulat seperti ban mobil yang dilengkapi dengan tali untuk mengaitkan lengan tangan.

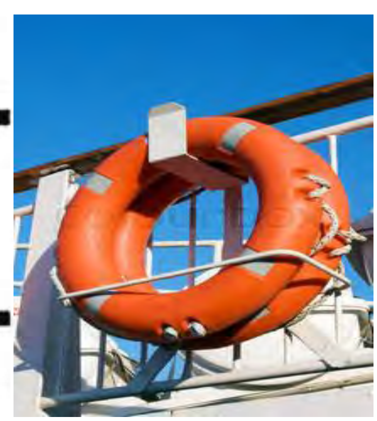


Gambar 37. Lifebouy

Sebagian dari pelampung penolong yang ditempatkan di kapal dapat diperlengkapi dengan peralatan sebagai berikut:

- Tali penyelamat yang dapat mengapung, sepanjang tidak kurang dari 15 depa atau 27,5 meter.
- Lampu yang dapat menyala sendiri (secara otomatis) dari jenis lampu listrik (baterai), harus dapat tetap menyala selama 120 menit dengan kekuatan cahaya tidak kurang dari dua nyala lilin (candles) kesemua arah/keliling cakrawala dan tahan air.
- Isyarat yang dapat bekerja sendiri untuk menghasilkan asap dengan efisien dan warna menyolok selama 15 menit.





Gambar 38. Penyimpanan lifebuoy pada tempatnya agar dapat terlepas sendiri

Penempatan pelampung penolong:

- Pelampung penolong ditempatkan di tempat yang paling tinggi di kapal pada tempatnya.
- Pelampung penolong dengan tali penyelamat yang sering digunakan untuk menolong orang yang jatuh ke laut di tempatkan di ruang publik/lokasi yang banyak orang, mudah dilihat dan diambil.
- Tempatkan satu pelampung penolong yang dilengkapi tali penyelamat dan smoke signal di anjungan.



Gambar 39. Pelampung penolong ditempatkan di lokasi tertinggi di kapal atau di tempat umum



Gambar 40. Pelampung penolong dilengkapi dengan lampu



Gambar 41. Lampu yang dapat menyala sendiri

Jumlah pelampung penolong:

- Di kapal barang dan kapal barang: tidak kurang dari setengah jumlah pelampung penolong yang ada harus dilengkapi dengan lampu yang dapat menyala sendiri (*self igniting light*) atau paling sedikit 6 buah.
- Disetiap lambung kapal sedikitnya terdapat 1 pelampung yang dilengkapi dengan tali penyelamat.

Tabel 5. Jumlah pelampung penolong pada kapal penumpang

PANJANG KAPAL	JUMLAH PELAMPUNG
<60 meter	8 buah
60-120 meter	12 buah
120-180 meter	18 buah
180-240 meter	24 buah
>240 meter	30 buah

Tabel 6. Jumlah pelampung penolong pada kapal barang

PANJANG KAPAL	JUMLAH PELAMPUNG
<100 meter	8 buah
100-150 meter	10 buah
150-200 meter	12 buah
>200 meter	14 buah

Semua pelampung penolong ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat dijangkau dengan cepat serta dalam keadaan bagaimanapun tidak boleh diikat mati karena diharapkan pelampung penolong akan terlepas sendiri dan mengapung jika kapal tenggelam.

Penggunaan pelampung penolong:

Pelampung penolong digunakan ketika telah berada di air. Posisi badan dalam keadaan terlentang ketika telah menggunakan pelampung penolong. Petunjuk menggunakan pelampung penolong (di air):

- Berenanglah ke arah pelampung penolong.
- Setelah pelampung penolong berada dalam jangkauan (badan menghadap ke pelampung),

- Tekan sisi pelampung penolong pada bagian yang dekat dengan anda menggunakan kedua tangan yang akan membuat sisi pelampung lainnya naik melewati kepala sehingga badan masuk ke lubang/lingkaran pelampung.
- Apabila pelampung penolong dilengkapi dengan tali penyelamat, pastikan simpul tali penyelamat berada di belakang tubuh. Hal ini akan menyebabkan anda bergerak mundur ketika tali penyelamat ditarik oleh penolong sehingga memudahkan penarikan dan ombak yang datang dari arah belakang tidak langsung mengenai wajah.
- Masukan lengan tangan ke tali pegangan yang berfungsi sebagai pengait/penahan pelampung agar tidak terlepas apabila terhempas ombak.
- Pegang tali pegangan sebelah kiri dengan tangan kanan dan sebaliknya untuk memperkuat kaitan terhadap pelampung penolong.
- Dengan posisi terlentang bergeraklah mundur menggunakan gerakan kaki.

c) Pakaian Cebur (*Immersion Suit*)

Pakaian cebur adalah suatu pakaian yang digunakan untuk melindungi tubuh dari hilangnya suhu tubuh dan mempertahankan suhu tubuh terhadap suhu lingkungan yang rendah.

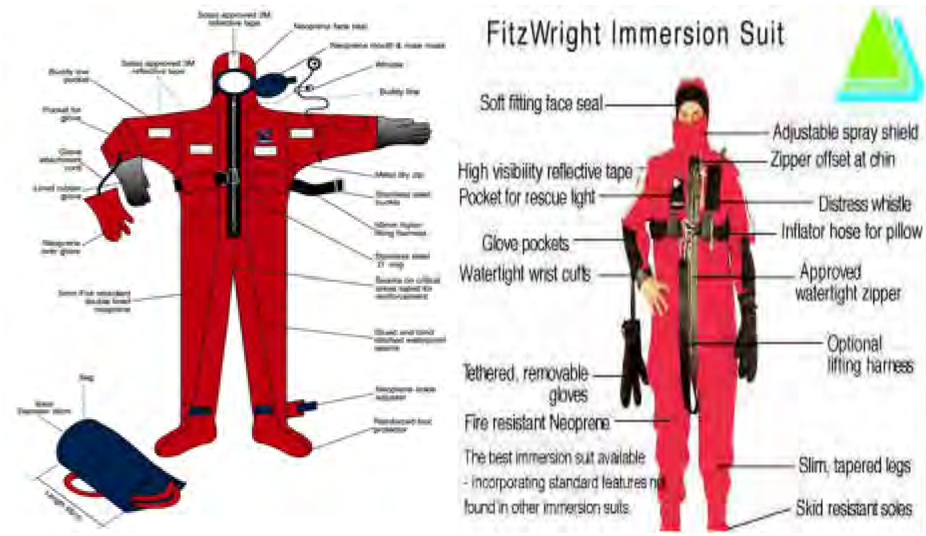


Gambar 42. Immersion suit dan lambangnya

Pakaian cebur memiliki persyaratan umum dan khusus yang harus dipenuhi untuk keamanan dan keselamatan si pemakai.

Persyaratan Umum:

- Terbuat dari bahan tahan air.
- Dapat digunakan bersama-sama dengan baju berenang.
- Mudah dikenakan, dapat dilepaskan dari kemasan dan dikembalikan tanpa bantuan orang lain dalam waktu maksimal 2 menit.



Gambar 43. Bagian-bagian immersion suit

- Pada bagian tangan harus dilindungi dengan sarung tangan secara khusus.
- Kuat terhadap api, tidak mudah terbakar atau meleleh terus menerus setelah terkurung api selama 2 detik.
- Menutupi seluruh tubuh kecuali bagian muka si pemakai.



Gambar 44. Sarung tangan yang berbeda pada immersion suit

- Dapat digunakan untuk melompat dari ketinggian minimal 4,5 tanpa menyebabkan air masuk ke dalam pakaian.
- Dilengkapi dengan perangkat khusus untuk mengurangi udara yang terperangkap dibagian kaki pakaian.



Gambar 45. Lubang pengeluaran air

- Pakaian cebur dilengkapi dengan persyaratan baju berenang.
- Pemakai pakaian cebur harus dapat mengenakan baju berenang tanpa bantuan orang lain.
- Pada jenis tertentu terdapat bantalan angin yang dapat dikembangkan/ditiup.
- Ketika pakaian cebur ini dipakai, orang yang memakainya harus tetap dapat:
  - Melaksanakan tugas selama meninggalkan kapal.
  - Menaiki dan menuruni tangga vertikal sepanjang minimal 5 meter.
  - Berenang jarak pendek.
  - Menaiki/masuk ke pesawat luput maut.
  - Melompat dari ketinggian 4,5 meter tanpa merusak pakaian cebur dan melukai si pemakai.



Gambar 46. Bantalan yang dapat dikembangkan

- Pakaian cebur yang memiliki daya apung harus dilengkapi dengan lampu yang menyala secara otomatis dan peluit.
- Harus dimiliki oleh setiap orang yang terdaftar di sekoci penyelamat.
- Pada kapal penumpang dan barang dengan sekoci tertutup, paling sedikit tiga buah baju harus dibawa.

Persyaratan Khusus

- Untuk pakaian cebur yang dibuat dari material yang bukan dari bahan isolasi menyatu harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
- Diberi petunjuk bahwa si penggunanya harus memakai tambahan baju hangat.












Gambar 47. Cara mengenakan immersion suit

- Dengan tambahan baju hangat dan baju renang maka pakaian cebur ini harus dapat melindungi panas tubuh dengan baik.
- Pemakai dapat melompat dari ketinggian maksimal 4,5 meter.
- Harus dapat dipastikan bahwa pakaian cebur ini dapat tidak menyebabkan penurunan suhu tubuh pemakai lebih dari 2°C dalam waktu 1 jam berada di air tenang yang bersuhu 5°C.
- Pakian cebur yang dibuat dari material bahan isolasi menyatu jika dipakai dengan tambahan baju renang akan terus menjaga suhu tubuh si pemakai dengan cukup baik, suhu tubuh tidak akan turun lebih dari 2°C di air tenang yang bersuhu 0°C-2°C.



Gambar 48. Posisi badan ketika mengapung dan berenang dengan immersion suit

d) Sarana Pelindung Panas Tubuh (*Thermal Protective Aid*)

Sarana pelindung panas tubuh adalah pakaian yang terbuat dari bahan isolasi yang berfungsi untuk melindungi orang yang menggunakannya, sehingga panas tubuh yang hilang karena suhu dingin dapat dikurangi.

Persyaratan yang harus dipenuhi oleh sarana pelindung panas tubuh adalah sebagai berikut:

- Dibuat dengan bahan tahan air.
- Mudah digunakan.
- Dapat digunakan dengan baju berenang.
- Harus dapat dibuka di dalam air dalam waktu 2 menit.
- Memiliki daya serap panas tidak lebih dari 0,25 W/mk.





Gambar 49. Sarana pelindung panas tubuh dan lambangnya

- Dibuat sedemikian rupa sehingga mengurangi panas karena kedinginan.
- Harus berfungsi dengan baik pada suhu air -30ºC sampai dengan 20ºC.
- Di kapal barang dan penumpang yang memiliki sekoci penolong terbuka, sarana pelindung panas harus disediakan untuk orang yang tidak dilengkapi dengan pakaian cebur.



Gambar 50. Sarana pelindung panas tubuh dengan warna lain

2) Pesawat Luput Maut (*Survival Craft*)

Pesawat luput maut ialah pesawat yang mempunyai kemampuan untuk mempertahankan orang-orang yang berada dalam keadaan bahaya dari sejak orang tersebut meninggalkan kapal.

Beberapa jenis fasilitas keselamatan yang termasuk dalam kategori pesawat luput maut yaitu:

a) Sekoci Penolong (*Life Boat*)

Sekoci penolong adalah sekoci yang terbuka dengan lambung tetap dan di dalamnya terdapat daya apung cadangan (kotak udara). Pesawat ini dapat digunakan untuk menyelamatkan jiwa orang yang dalam keadaan bahaya sewaktu orang tersebut meninggalkan kapal. Bentuk muka belakang sekoci penolong pada umumnya lancip yang disebut "*whaleboat*" dan dasarnya rata (*flat bottom*) sehingga mudah meluncur maju maupun mundur mempunyai cukup keseimbangan dan lambung timbul yang cukup besar. Sekoci penolong berbentuk perahu kecil yang biasanya terbuat dari fiberglass.



Gambar 51. Lambang sekoci penolong



Gambar 52. Sekoci penolong



Gambar 53. Penempatan sekoci penolong di kapal

Bagian-bagian sekoci penolong terdiri dari:

- Lunas (*keel*)
  Lunas ini merupakan bagian utama dari sekoci penolong sebagai kekuatan kearah membujurnya dan tempatnya dipasangnya gading (rangka) sekoci. Pada sekoci kayu lunas ini terbuat dari balok kayu yang baik mutunya, bagian ujungnya dihubungkan dengan linggi muka dan linggi belakang dengan kayu penyiku yang diikat/dikencangkan memakai baut-baut yang kuat.

- Linggi

  Pada bagian depan disebut linggi depan (*stern*), yangdiperkuat dengan plat besi sedangkan pada linggi belakang (*stern post*) ditempatkan alat penggantung daun kemudi (*gudgeon*).

- Gading (*frame*)

  Gading ini merupakan kerangka dari sekoci, dipasang simetris kiri dan kanan pada lunas dan akan memberikan bentuk dari sekoci sesuai yang dikehendaki. Pada kerangka inilah lajur-lajur atau kulit sekoci dilekatkan.

- Kulit (*shell*)

  Pada sekoci penolong logam, kulit ini terdiri dari plat-plat logam (besi,aluminium) yang dihubungkan satu dengan lainnya dan diikat pada bagian-bagian sekoci yang lain, (misalnya lunas, linggi dan gading) memakai las atau kelingan. Kulit pada sekoci plastik terdiri dari lembaran plastik dari bahan fibre glass, sedangkan pada sekoci kayu terdiri dari papan/lajur kayu.

Peralatan dan perlengkapan pada sekoci penolong

Agar sekoci penolong dapat menjalankan fungsinya dengan baik maka disamping membangunnya diperlukan ketelitian dan persyaratan yang memadai, masih diperlukan pula peralatan dan perlengkapan yang dapat menunjang kemampuan dan kemudahan-kemudahan dalam pengoperasiannya.



Gambar 54. Sekoci penolong sedang diturunkan

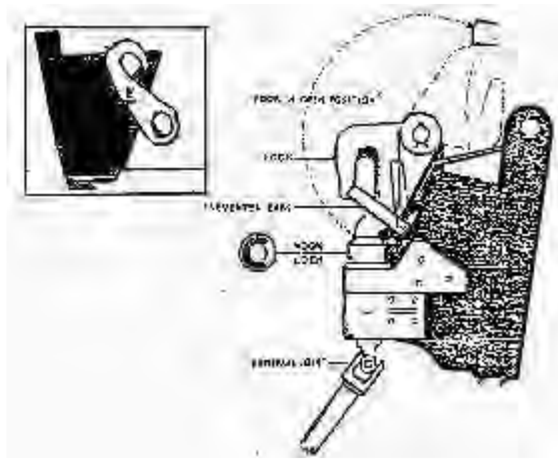
- Daya apung cadangan

  Daya apung cadangan ini terbuat dari kotak udara atau bahan lain yang sesuai, tahan karat atau bahan lain yang sesuai, tahan karat dan tidak mudah dipengaruhi oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak (misalnya gabus, busa plastik). Kemampuan/kapasitasnya sedemikian rupa sehingga mampu mengapungkan sekoci beserta perlengkapan di dalamnya dalam keadaan penuh dengan air atau dalam keadaan terbalik.

- Alat penggantung

  Pada alat penggantung ini dipasang pula peralatan pelepas (*releasing gear*), suatu peralatan yang digunakan untuk melepaskan hubungan sekoci dengan lopor (blok penggantung) sekoci pada saat sekoci berada di air. Alat penggantung yang sekaligus digunakan sebagai alat pelepas ini umumnya berupa ganco (*hook*) oleh karena itu peralatan pelepas ini dinamakan pula ganco pelepas *(releasing hook*). Sedangkan pada bagian bawah blok penggantung (pada lopor sekoci) selalu dipasang

halkah atau cincin yang akandihubungkan dengan ganco pelepas tersebut.



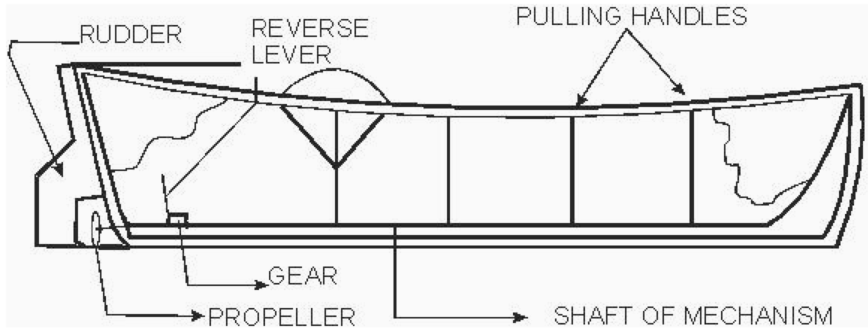
Gambar 55. Alat penggantung sekoci

- Tempat duduk pendayung (*thwares*)

  Tempat duduk pendayung disediakan untuk keperluan mendayung sekoci, terbuat dari papan atau bahan lain yang kuat dipasang melintang sekoci, diusahakan serendah mungkin untuk menjaga keseimbangan sekoci tersebut. Masing-masing tempat duduk pendayung dilengkapi dengan tempat injakan kaki (*stretcher*) dan lubang untuk memasang keleti (*oar lock socket*). Tiang layar sekoci juga dikencangkan pada bagian ini dengan *nast-clamp*.

- Tempat duduk samping (*Side Benches*)

  Tempat duduk ini diperlukan para penumpang sekoci dan sekaligus sebagai pelindung bagian atas dari kotak udara (daya apung cadangan). Dipasang disisi kanan dan kiri sekoci serta menjadi satu dengan tingkap muka dan belakang.



Gambar 56. Penampang melintang sekoci penolong

- Geladak bawah (*footings*)

  Untuk melindungi kulit dan bagian-bagian dari sekoci bagian bawah, terutama dari injakan orang-orang yang berada di dalam sekoci, maka dipasang geladak yang menutup bagian tersebut. Geladak ini dapat dibuka pada waktu menguaras atau mengeluarkan air yang terdapat dibagian bawah sekoci sebagai akibat dari masuknya air laut atau hujan pada saat sekoci berada di laut.

- Lubang pengering (*drain hole*)

  Lubang pengeringan (*drain hole*) digunakan sebagai alat untuk membuang atau mengeringkan air yang terdapat di dalam sekoci pada saat sekoci berada di kapal (dalam keadaan tersimpan). Jumlahnya dapat satu atau dua buah (di depan dan di belakang) tergantung dari panjang sekoci. Setiap lubang pengering ini dilengkapi dengan dua buah penutup lubang (*props*) yang ditempatkan di dekat lubang tersebut dan diikat dengan tali

kawat atau rantai kecil. Terdapat pula lubang pengering yang dilengkapi dengan penutup yang dapat bekerja secara otomatis.

- Lunas samping (*bilge keel*)

  Digunakan sebagai stabilisator dan sebagai injakan kaki bagi orang yang akan naik di atas sekoci pada saat berada di air. Dalam keadaan sekoci terbalik lunas samping ini berada di atas air, digunakan sebagai pegangan para penumpangnya.

Di dalam sekoci penolong harus dilengkapi dengan perlengkapan antara lain:

- Dayung kemudi.
- Kemudi dengan tangkainya.

  Sebuah kemudi terpasang pada sekoci dan sebuah tangkai kemudi/celaga (*tiller*)

- 1 set dayung apung dan 2 cadangan.

  Seperangkat dayung yang dapat terapung pada setiap bangku pendayung, dua dayung cadangan dan sebuah dayung kemudi, satu setengah perangkat (set) keleti (*crutches*) yang terikat pada sekoci dengan tali atau rantai sebuah ganco sekoci.

- Sebuah tiang atau beberapa tiang dengan labrang dari kawat yang digalvanis bersama-sama dengan layar berwarna jingga (orange)
- 1 set keliti dengan rantai pengikatnya.
- Sebauah jangkar apung (kala-kala) dengan ukuran yang sesuai.
- Makanan yang tersimpan dalam kemasan anti air.
- 3 liter air tawar untuk setiap orang.

Tabung-tabung kedap air yang masing-masing berisi 3 liter (6 paint) air tawar untuk setiap orang yang diijinkan dimuat di dalam sekoci penolong, atau tabung-tabung kedap air yang berisi 2 liter (4 paint) air tawar untuk setiap orang, bersama dengan alat penawar air laut yang diijinkan yang dapat menghasilkan satu liter (2 paint) air minum setiap orang, sebuah canting, tahan karat diikat dengan tali, sebuah cangkir yang berukuran dan tahan karat.

- 4 buah cerawat/parasut merah.

  Empat buah cerawat payung (*parachute signals*) dari jenis yang disetujui dapat menghasilkan cahaya terang berwarna merah,

- 6 buah suar tangan (*hand flare*)

  Dari jenis yang disetujui yang dapat menghasilkan cahaya terang berwarna merah.

- 2 semboyan asap orange (untuk siang hari).

  Dari jenis yang disetujui (untuk digunakan pada siang hari) yang dapat menghasilkan sejumlah asap berwarna jingga (orange).

- Obat-obatan dalam kemasan tahan air.

  Perlengkapan PPPK yang disetujui di dalam sebuah kotak kedap air.

- Sebuah lampu senter kedap air yang dapat digunakan untuk memberikan isyarat dalam kode morse, bersamaan dengan satu set baterai cadangan dan sebuah bola lampu cadangan di dalam sebuah tempat yang kedap air.
- 2 buah ember yang terbuat dari bahan metal.
- Tali keselamatan yang terikat di sekeliling luar sekoci.

- 2 buah sumbat (*prop*) pada setiap lubang pengering (*drain hole*) dengan rantai pengikatnya. Sumbat-sumbat tersebut tidak diperlukan apabila dilengkapi dengan penutup otomatis yang memadai sebuah gayung dan dua buah ember dari bahan yang disetujui.
- 2 buah kapak (ditiap ujung sekoci terdapat 1 buah kapak)
- 2 kotak korek api dalam kemasan anti air.
- Lampu dan minyak untuk pemakaian 12 jam.
- Makanan jatah yang telah ditentukan oleh Badan Pemerintah untuk setiap orang yang diijinkan dimuat dalam sekoci penolong. Makanan jatah ini harus dibungkus dengan pembungkus yang kedap udara dan disimpan ditempat yang kedap air.
- Kompas dan penerangannya.
- Sebuah pedoman (kompas) yang sesuai di dalam rumah pedoman, diterangi atau dilengkapi penerangan yang layak
- 1 set jangkar apung.
- Tiang dengan labrang dari kawat anti karat beserta layar berwarna oranye.
- Tali keamanan (*life line*) terikat/terumbai keliling sisi luar sekoci penolong
- 2 buah painter, di muka diikat dengan cakil, di belakang diikat dengan tali kuat.
- 1 bejana berisi 4,5 liter (1 galon) minyak anti ombak.
- Berupa minyak nabati, minyak ikan atau minyak hewan (sebagai peredam ombak). Bejana harus dibuat sedemikian rupa sehingga minyak dapat dengan mudah menyebar di air dan bejana dapat dipasang pada jangkar apung/kala-kala.
- Sebuah cermin isyarat siang hari dari jenis yang disetujui.

- Pisau lipat dan pembuka kaleng yang terikat dengan rantai ke badan sekoci.



Gambar 57. Sekoci penolong mekanik dengan dayung sebagai tenaga penggerak

- Pompa tangan yang disetujui pemerintah.
- 2 buah tali buangan yang dapat terapung.
- Dua tali tangkap (painters) yang cukup panjangnya, satu diikatkan pada ujung depan sekoci penolong dengan jerat dan pasak sedemikian rupa sehingga dapat dengan mudah dilepaskan dan yang lain diikat erat pada linggi depan sekoci dan dalam keadaan siap pakai.
- Sebuah suling atau alat isyarat bunyi yang sepadan.
- Satu set alat memancing ikan.
- Ganco.
- Sebuah tenda penutup yang disetujui dengan warna yang menyolok yang dapat melindungi penumpang dari gangguan keadaan terbuka.
- Radio jinjiing (*Portable Radio*) pada salah satu sekoci.

- Setiap sekoci penolong bermotor harus membawa alat pemadam kebakaran jinjingan yang dapat menghasilkan busa atau zat lain yang sesuai untuk memadamkan kebakaran minyak.
- Sebuah lemari (*locker*) yang layak untuk menyimpan barang-barang kecil dari perlengkapan.
- Peralatan yang telah disetujui yang memungkinkan orang dapat berpegang pada sekoci penolong jika dalam keadaan terbalik, dalam berbentuk lunas samping (bilge keel) atau rel-rel lunas dengan tali-tali pegangan yang diikatkan dari tutup tajuk ketutup tajuk melalui bawah lunas atau peralatan lainnya yang dapat disetujui.
- Satu lembar salinan daftar bergambar dari satu isyarati syarat penyelamatan
- Khusus untuk motor boat, harus dilengkapi dengan alat pemadam api jenis kebakaran minyak.

Semua perlengkapan sekoci penolong harus dibuat kecil dan seringan mungkin serta dikemas dalam bentuk yang layak dan ringkas. Harus terikat dengan baik di dalam sekoci penolong dan ikatannya harus dapat menjamin keamanan perlengkapan tersebut dan tidak mengganggu serta merintangi pergerakan dari alat-alat yang lain atau kesiapan embarkasi.

Jenis Sekoci Penolong

Ada beberapa jenis sekoci penolong yang terdapat di kapal. Berdasarkan penutupnya maka dapat dibagi menjadi 3 jenis:

- Sekoci penolong terbuka (*open lifeboat*)
- Sekoci penolong tertutup sebagian (*semi enclosed lifeboat*)

- Sekoci penolong tertutup (*fully enclosed lifeboat*)



Gambar 58. Rakit penolong tertutup

Ditinjau dari penggeraknya sekoci penolong dibagi menjadi 4 bagian:

- Sekoci penolong yang didayung
- Sekoci penolong bermotor kelas A (kecepatan 6 mil per jam).
- Sekoci penolong bermotor kelas B (kecepatan 4 mil per jam)

Syarat motor pada sekoci penolong:

- Setiap waktu siap digunakan.
- Motornya dapat dihidupkan dalam keadaan yang bagaimanapun juga.
- Harus dipenuhi bahan bakar yang cukup untuk berlayar terus menerus selama 24 jam.
- Motor dan kelengkapannya harus mempunyai dinding penutup untuk menjamin, bahwa dalam keadaan cuaca buruk motornya

masih dapat bekerja dengan baik dan dinding penutup ini harus tahan api.

- Harus dilengkapi dengan alat untuk menggerakkan mundur dari motor.

Beberapa ketentuan untuk sekoci bermotor:

- Jika sebuah kapal mempunyai lebih dari 13 dan kurang dari 20 buah perahu penolong maka salah satu diantaranya harus bermotor kelas A atau kelas B atau sekoci penolong yang berbaling-baling yang digerakkan secara mekanis.
- Jika sebuah kapal mempunyai 20 buah atau lebih sekoci penolong maka dua buah diantaranya harus bermotor kelas A. yang diletakkan satu disebelah kiri dan satu di sebelah kanan.
- Kapal barang dengan ukuran 1600 gros ton atau lebih harus mempunyai 1 sekoci bermotor kelas A atau kelas B atau sekoci yang mempunyai propeller.

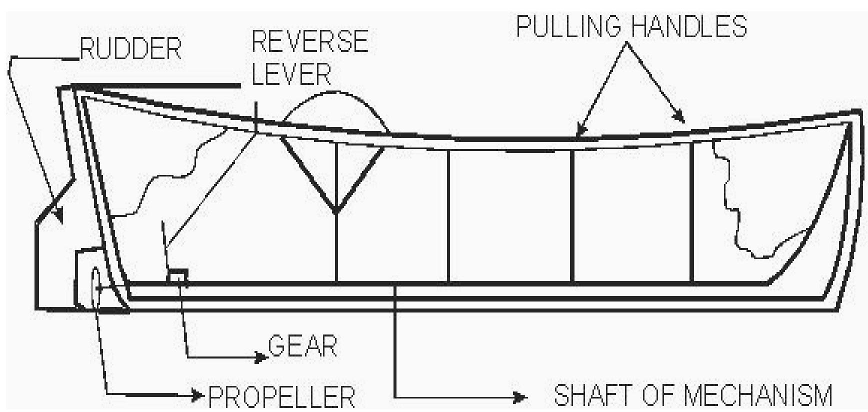


Gambar 59. Sekoci penolong bermotor

- Sekoci penolong yang berbaling-baling yang digerakkan secara mekanis, yang tidak termasuk sekoci penolong bermotor.

Alat penggeraknya harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Dalam keadaan baik.
- Menghasilkan tenaga yang cukup bagi sekoci, sehingga dengan crew penuh dengan semua perlengkapannya segera setelah turun ke air dapat bebas dari kapal.
- Dapat menahan haluan sekoci meskipun dalam cuaca buruk.
- Kecepatan paling sedikit 4 mil per jam dalam perairan tenang.
- Dapat menggerakkan sekoci mundur.
- Peralatannya sedemikian rupa sehingga dapat dilayani oleh orang-orang yang tidak terlatih dan dapat dikerjakan, segera setelah sekoci turun di air, juga dalam keadaan muatan penuh.



Gambar 60. Sekoci penolong mekanis

Berdasarkan bahan pembuatnya, sekoci dapat dibedakan menjadi 4 macam:

- Sekoci dari kayu.

  Keuntungannya:

  - Lebih ringan sehingga sangat mengguntungkan bagi kapal penumpang dimana penempatnya biasanya dibagian geledak atas sehingga sangat baik ditinjau dari stabilitas kapal.
  - Pemeliharaannya lebih ringan.

- Sekoci dari baja:

  Hanya dibuat untuk keperluan khusus. Umumnya lapisan kulitnya tidak berkampuh, luas dan tingginya terdiri dari satu lapis baja T bulb dengan bentuk lengkung. Lapisan kulitnya terbuat dari plat baja dan disambung pada lunas dan tinggi dengan pasak-pasak kelingan atau las.

  Keuntungannya:

  - Tidak rusak boleh pengaruh udara yang panas.
  - Lebih kuat dan lebih aman diturunkan diair.Jadi sangat cocok untuk kapal-kapal yang berlayar di daerah katulistiwa atau penempatannya di kapal didekat cerobong.

  Kerugiannya:

  - Berat, sehingga daya apung tambahannya harus lebih besar.
  - Lebih cepat berkarat, hingga harus sering diperiksa.

- Sekoci dari lingering Aluminium.

  Lingering Aluminium adalah bahan yang tersusun dari campuran dari aluminium, magnesium dan mangan.

  Keuntungan dibandingkan dengan sekoci kayu:

- Lebih ringan.
- Tidak dapat berkarat, tak mudah rusak oleh air laut.
- Tidak dapat terbakar.

- Sekoci dari serat gelas (fiber glass).

  Mutunya lebih baik dibandingkan bahan seperti kayu, baja ataupun aluminium karena mempunyai keuntungan sebagai berikut:

  - Tidak terpengaruh oleh cuaca.
  - Tidak rusak karena air laut.
  - Mempunyai daya elastisitas.
  - Bahan dapat diperoleh menurut warna yang disukai, sehingga tidak memerlukan pengecatan lagi.
  - Apabila kotor mudah dicuci.

  Kerugiannya:

  - Apabila terjadi kerusakan pada kulitnya, tidak mudah untuk diperbaiki.

Kapasitas sekoci penolong

Dalam menentukan kapasitas atau kemampuan angkut dari pada sebuah sekoci penolong, digunakan ketentuan yang diisyaratkan dalam SOLAS, yaitu, jumlah orang yang diijinkan untuk diangkut pada sebuah sekoci penolong harus sama dengan bilangan bulat (hasil pembulatan) terbesar yang diperoleh dengan membagi volume (isi) sekoci tersebut dengan bilangan pembagi sebagai berikut:

Tabel 7. Kapasitas Sekoci

PANJANG SEKOCI	SATUAN VOLUME	BILANGIN PEMBAGI (X)
7,3 m (24 kaki) atau lebih	- Meter kubik - Kaki meter	0,283 10
4,9 m (16 kaki)	- Meter kubik - Kaki meter	0,396 14
4,9 m (16 kaki) atau lebih, tetapi kurang dari 7,3 m (24 kaki)	- Meter kubik - Kaki meter	0,283-0,396 10-14 (dengan interpolasi)

Volume (isi) sebuah sekoci penolong dapat diperoleh dari ketentuan:

- Simpson's (Stirling) Rule yaitu:

$$\mathbf{V = \frac{L}{12} (4A + 2B + 4\ C)}$$

dimana:

V : Volume sekoci penolong dalam meter kubik/kaki kubik

L : Panjang sekoci dalam meter/kaki, diukur pada sisi dalam linggi depan sampai pada linggi belakang

A / B / C : Luas penampang melintang sekoci berturutturut diseperempat panjang sekoci dari depan, dipertenganhan panjang sekoci dan diseperempat panjang sekoci dari buritan, yang berimpit dengan ketiga titik yang diperoleh dengan membagi panjang sekoci (L) menjadi empat bagian yang sama

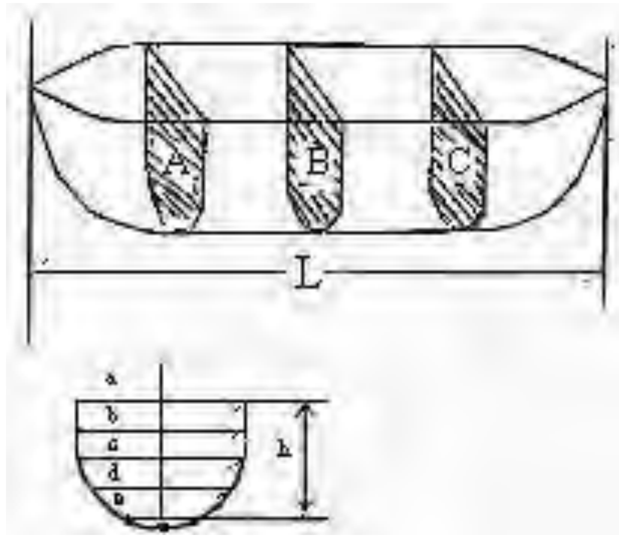
Luas penampang-penampang melintang ini diperoleh dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\mathbf{A / B / C = \frac{h}{12} (a + 4b + 2C + 4d + e)}$$

dimana:

h : tinggi dalam meter/kaki diukur pada sisi dalam papan atau plat lunas sampai ketinggian tutup tajuk (pinggiran sekoci)

a, b, c, d, e : Lebar mendatar dalam meter/kaki diukur dititik-titik tertinggi dan terendah dari dan ditiga titik yang diperoleh dengan membagi h menjadi empat bagian yang sama (a dan e merupakan lebar mendatar di titik ujujng-ujung dari h dan c dipertengahan)



Gambar 61. Kapasitas Sekoci penolong

Ketentuan lain (khusus untuk sekoci penolong kayu), yaitu:

V = L x B x D x 0,6

Dimana:

V	:	Volume sekoci penolong dalam meter kubik/kaki kubik
L	:	Panjang sekoci dalam meter/kaki diukur pada titik potong sisi luar papan-papan dengan linggi depan sampai ke titik potong sisi luar linggi belakang, atau dalam hal buritan sekoci rata sampai ke sisi belakang

balok lintang

B	:	Lebar sekoci dalam meter/kaki yang diukur dari sisi luar papan-papan di titik dimana lebar sekoci adalah yang terbesar
D	:	Tinggi di pertengahan sekoci dalam meter/kaki yang diukur pada sisi dalam papan-papan dari lunas sampai tutup tajuk (pinggiran sekoci). Dengan ketentuan D tidak boleh lebih besar dari 45 % lebar sekoci (B)

Penempatan sekoci-sekoci penolong

Penempatan sekoci di atas kapal harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- Harus ditempatkan sedemikian rupa hingga dapat diluncurkan atau diturunkan ke air, dalam waktu sesingkat mungkin.
- Dapat diturunkan dengan mudah, cepat dan aman walaupun miring 15°.
- Para pelayar harus dapat cepat dan aman masuk dalam sekoci.
- Tidak boleh dipasang pada sisi atau bagian belakang kapal, bilamana diturunkan ke air akan membahayakan karena dekat propeller.



Gambar 62. Penempatan sekoci di kapal

- Di atas kapal penumpang penempatan sekoci-sekoci itu diperbolehkan satu di atas lainnya atau berjejer dengan catatan apabila penempatan yang satu di atas yang lainnya harus terdapat alat yang baik untuk menumpu serta menjaga kerusakan pada sekoci yang dibawanya.
- Untuk kapal barang berukuran kecil, yang daerah pelayarannya terbatas, yang praktis hanya dapat membawa satu sekoci penolong saja maka penempatannya sedemikian rupa dapat diturunkan baik dari sisi kiri atau pun dari sisi kanan dengan mudah, umumnya ditempatkan pada derek di belakang cerobongnya.

b) Rakit Penolong (*Liferaft*)

Rakit penolong adalah suatu rakit yang tidak kaku dan berongga. Pesawat diisi gas agar mengapung yang digunakan untuk menyelamatkan orang yang mendapat kecelakaan di kapal dan terapung di laut.

Terdapat dua jenis rakit penolong yaitu Rakit penolong Tegar (*Rigid Liferaft*) dan rakit penolong kembung (*Inflatable liferaft*) yang masing-masing harus memenuhi persyaratan sesuai SOLAS. Menjadi jaminan bahwa setiap awak kapal dimana Rakit penolong ditempatkan sudah terlatih dalam meluncurkan dan menggunakannya. Rakit-rakit penolong sebaiknya ditempatkan sedapat mungkin dekat dengan ruang-ruang akomodasi dan ruang pelayanan, dengan posisi sedemikian rupa sehingga dapat menjamin peluncurannya dengan aman dan memperhatikan adanya baling-baling kapal serta bagian-bagian kapal yang menonjol tajam.

Rakit-rakit ini harus dapat diluncurkan dengan cepat (tidak lebih dari 30 menit) dan tidak mengganggu kelancaran penurunan rakit-rakit dan alat-alat penolong yang lain termasuk embarkasi penumpang. Rakit harus dapat diluncurkan dalam kondisi kapal tidak menguntungkan seperti pada kondisi kapal miring 15°.



Gambar 63. Liferaft dan lambang liferaft

Pelampung penolong sebagai alat penolong yang dapat mengapungkan korban jatuh di laut sementara menunggu pertolongan lebih lanjut, harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Dibuat dari gabus yang utuh atau bahan lain yang sepadan
- Dapat tetap terapung diair tawar selama 24 jam dengan beban besi seberat 14,5 Kg
- Tidak boleh terpengaruh oleh minyak atau bahan lain yang mengandung minyak
- Diberi warna yang menyolok (orange)
- Ditandai dengan tulisan huruf cetak, nama kapal dan pelabuhan tempat kapal yang membawanya didaftarkan.
- Dilengkapi dengan tali jumbai yang diikat kuat sekeliling pelampung Sebagian dari pelampung penolong yang ditempatkan di kapal dapat diperlengkapi dengan peralatan sebagai berikut:
    - Tali penyelamat yang dapat mengapung, sepanjang tidak kurang dari 15 depa atau 27,5 meter.
    - Lampu yang dapat menyala sendiri (secara otomatis) dari jenis lampu listrik (baterai), harus dapat tetap menyala selama 45 menit dengan kekuatan cahaya tidak kurang dari dua nyala lilin (candles) kesemua arah/keliling cakrawala dan tahan air.
    - Isyarat yang dapat bekerja sendiri untuk menghasilkan asap dengan efisien dan warna menyolok selama 15 menit.

Perlengkapan yang terdapat dalam liferaft:

- Makanan dalam kemasan tahan air.
- Air tawar 1,5 liter untuk setiap orang dalam kemasan tertutup.
- 2 buah busa (*sponge*) penghisap air lantai.

- 2 set jangkar apung (1 terpasang, 1 cadangan).
- 1 set alat-alat reparasi kebocoran di ruang daya apung.
- Obat-obatan dalam kemasan tahan air.
- 2 buah dayung.
- 3 buah pembuka kaleng.
- 4 unit parasut merah.
- 6 unit obor tangan.
- Pembagi air tahan karat.
- Senter tahan air yang dapat digunakan untuk mengirim kode morse dengan cadangan 1 set batu senter dan 1 buah lampu.
- 1 buah cermin semboyan.
- 1 buah suling semboyan.
- 2 unit semboyan asap.
- Painter yang diikat di bagian luar life line dan harus tersimpan dibagian dalam.



Gambar 64. Perlengkapan rakit penolong

- 1 set alat pancing.
- Pil anti mabuk laut 6 buah/orang.

- Alat penolong berbentuk gelang dan dapat terapung dilengkapi dengan tali terapung sepanjang 300 meter.
- Pada rakit penolong yang berkapasitas < 12, terdapat 1 buah pisau dan 1 buah ember.
- Sedangkan pada rakit penolong yang berkapasitas > 12 orang terdapat 2 buah pisau dan 2 buah ember.

Terdapat 3 jenis rakit penolong, yaitu:

- Rakit penolong yang dapat dikembangkan (I*nflatable Liferaft*)

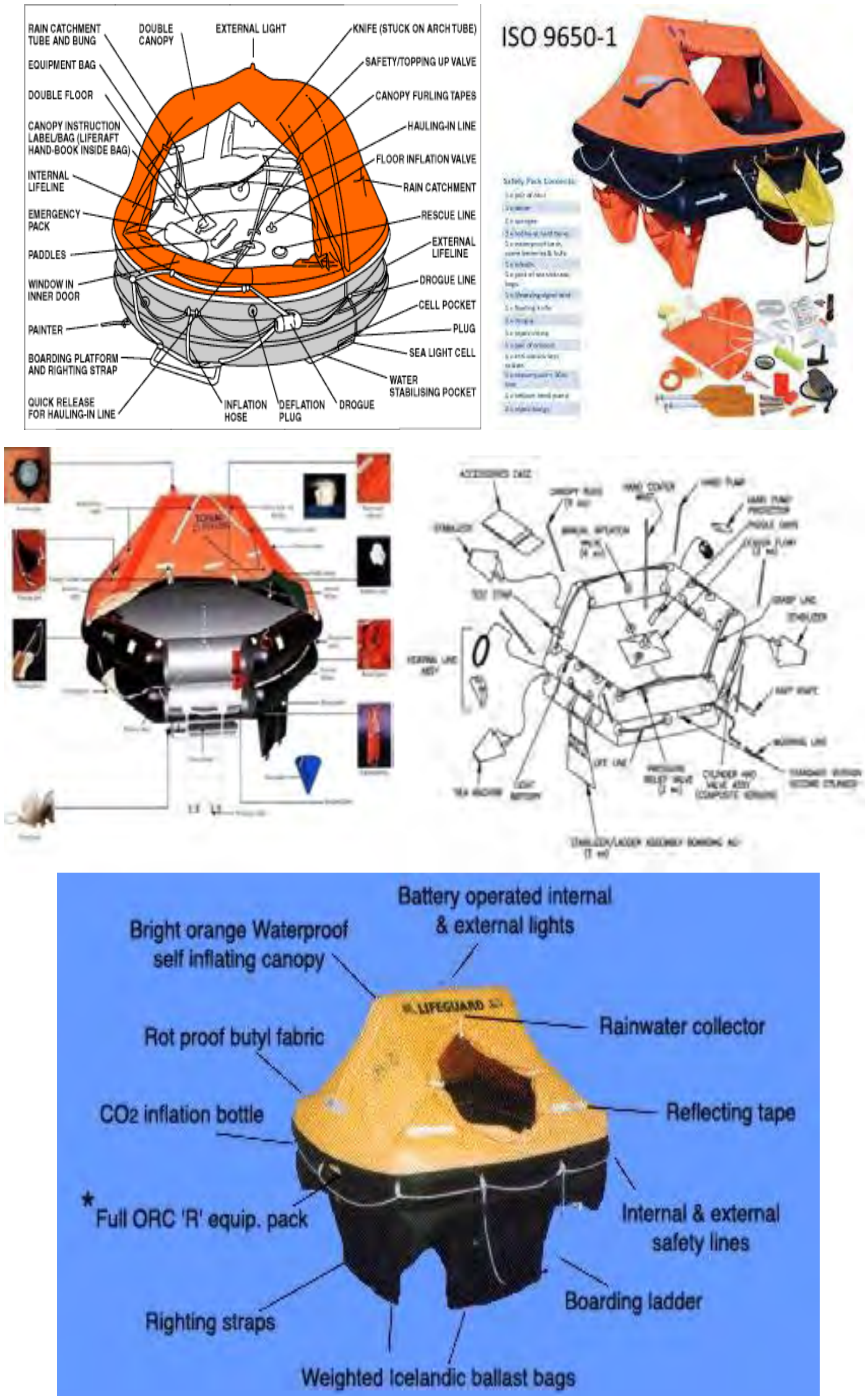
Persyaratan

  - Dibuat sesuai dengan persyaratan rakit.
  - Terbuat dari bahan tahan api atau dilindungi oleh penutup.
  - Memiliki minimal 1 pintu masuk
  - Berat maksimum 175 kg.
  - Memiliki kapasitas:

    $\frac{m3}{0{,}096}$ atau $\frac{m2}{0{,}0372}$



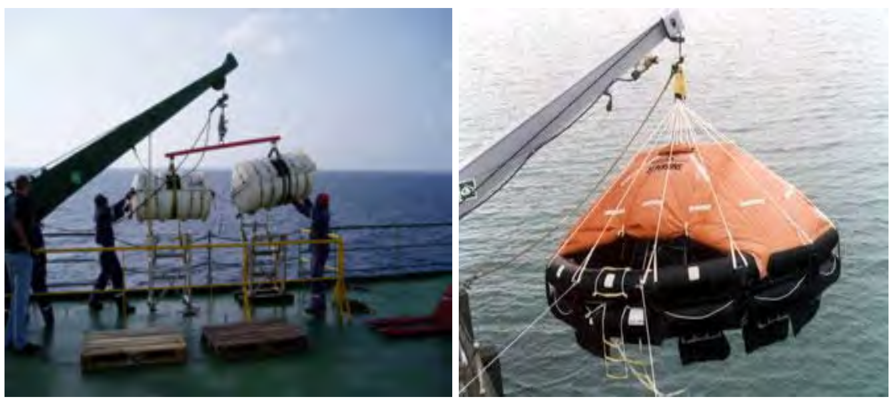
Gambar 65. Rakit penolong yang dapat dikembangkan



Gambar 66. Bagian-bagian rakit penolong



Gambar 67. Rakit penolong setelah dikembangkan di laut



Gambar 68. Jenis rakit penolong yang diturunkan menggunakan davit

- Rakit penolong tegar

  Rakit penolong tegar harus diberi tanda:

  - Nama dan pelabuhan pendaftaran kapal.
  - Nama pembuat.
  - Nomor seri.
  - Nama instansi yang mengesahkan.
  - Petunjuk peluncuran.
  - Kapasitas rakit.

- SOLAS.
- Ketinggian uji coba.
- Panjang tali tangkap.
- Bobot rakit.





Gambar 69. Rakit penolong tegar

- Sekoci Penolong jatuh bebas (*Free fall liferaft*)

  Jenis sekoci ini mengandalkan gaya gravitasi ketika diluncurkan. Termasuk jenis sekoci tertutup dan dapat membalik sendiri jika terbalik. Peluncuran jatuh bebas ialah: cara peluncuran pesawat luput maut dengan mana pesawat tersebut dengan segala

kelengkapan orang dan peralatannya dilepas dan dibiarkan meluncur ke laut tanpa sarana penahan.

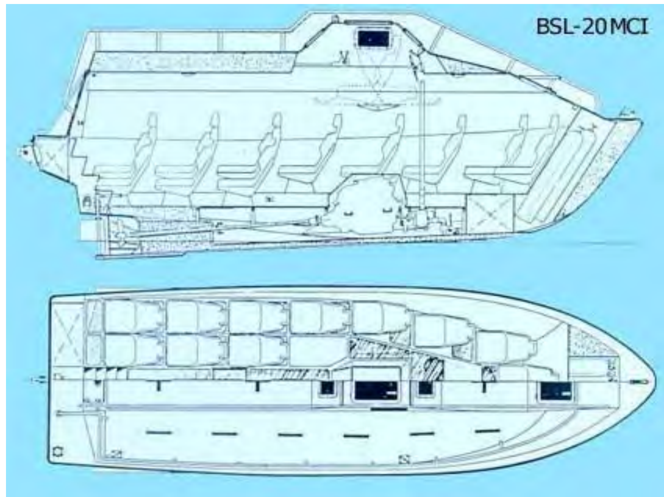
Badan sekoci dibuat tahan terhadap benturan dengan air dan berbentuk kapsul berfungsi untuk mengurangi tahanan air terhadap badan sekoci ketika diluncurkan. Sekoci jatuh bebas untuk kapal tanker bahkan diwajibkan mampu menahan api dengan bahan dan peralatan khusus untuk menyiram dan mendinginkan badan sekoci.



Gambar 70. Rakit penolong jatuh bebas dan lambangnya

Keuntungan sekoci penolong ini:

- Evakuasi dapat dilakukan dengan cepat.
- Tidak dapat terbalik (pesawat akan membalik sendiri jika terbalik misalnya karena gelombang besar)
- Penumpang terlindung dari pengaruh alam seperti panas matahari, dingin, air laut dan angin.



Gambar 71. Kontruksi sekoci penolong jatuh bebas

Sekoci berbentuk kapsul ini selain digunakan di kapal juga di anjungan lepas pantai (rig). Latihan embarkasi dan evakuasi menggunakan sekoci jatuh bebas perlu dilakukan setiap bulan untuk melatih awak kapal khususnya dalam penentuan tempat duduk, sikap tubuh yang aman ketika akan diluncurkan dan cara menggunakan sabuk pengaman dengan cepat dan tepat meskipun sekoci ini tidak perlu diluncurkan. Peluncuran sekoci harus dilakukan bersama tenaga ahli. Namun sesuai ketentuan SOLAS regulasi III/19.3.3.4, sekoci penolong jatuh bebas harus diluncurkan setiap 6 bulan meskipun hanya berisi awak kapal yang bertugas mengoperasikannya.



Gambar 72. Rakit penolong jatuh bebas ketika diluncurkan

c) Sekoci Penyelamat (*Rescue Boat*)

Sekoci penyelamat/penolong adalah sekoci yang dirancang untuk menyelamatkan orang dalam keadaan bahaya seperti orang yang jatuh ke laut (*Man Over Board*) dan membantu sekoci penolong (*Survival craft*).



Gambar 73. Sekoci penyelamat dan lambang sekoci penyelamat

Penempatan sekoci penyelamat:

- Harus dalam keadaan selalu siap untuk diluncurkan dalam waktu maksimal 5 menit.
- Sekoci penyelamat ditempatkan dalam posisi yang layak untuk peluncuran dan pegangkatan kembali.
- Penataan sekoci penyelamat tidak merintangi pengoperasian pesawat luput maut lainnya.
- Suatu sekoci penolong dapat disetujui sebagai sekoci penyelamat dengan ketentuan bahwa sekoci penolong juga memenuhi persyaratan yang berlaku bagi sekoci penyelamat.



Gambar 74. Sekoci penolong bermesin

Sedangkan syarat umum penyimpanan/penempatan sekoci penolong adalah sebagai berikut:

- Mudah terlihat
- Mudah diluncurkan
- Tidak mengganggu pengoperasian pesawat luput maut lainnya.

3) Peralatan Piroteknik

a) Cerawat Tangan (*Red Hand Flare*)



Gambar 75. Cerawat tangan

Obor tangan atau cerawat tangan (*hand flare*) adalah sebuah alat yang mengeluarkan cahaya untuk menunjukan posisi orang yang menggunakan. Obor tangan lebih efisien digunakan pada malam hari. Biasanya yang digunakan adalah cerawat tangan dengan warna merah.

Beberapa hal yang perlu diketahui tentang obor tangan ini adalah:

- Tersimpan dalam tabung tahan air.
- Pada bagian luar tertera petunjuk penggunaan.
- Memiliki sarana penyulut sendiri.
- Insensitas cahaya minimal 15.000 x cahaya lilin.
- Dapat menyala selama minimal 1 menit.
- Dapat menyala selama 10 detik walaupun berada 100 mm di bawah permukaan air.
- Dapat terlihat hingga jarak 10 km.



Gambar 76. Cerawat tangan ketika sudah dinyalakan

Cara menggunakan cerawat tangan adalah sebagai berikut:

- Buka segel penutup pada tabung bagian atas.
- Tarik tali untuk mengaktifkan penyalaan.
- Setelah menyala, angkat obor tinggi-tinggi.

Perhatian:

Beberapa jenis cerawat tangan dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!

b) Cerawat Parasut (*Parachute Signal*)



Gambar 77. Cerawat parasut dan lambang cerawat perasut

Alat ini digunakan juga untuk memberitahukan posisi pemakai dengan jangkauan pengamatan yang lebih jauh dari pada obor tangan. Pengoperasiannya dengan mengaktifkan pemicu sehingga parasut akan terlontar ke udara yang kemudian secara perlahan-lahan turun dengan mengeluarkan cahaya merah.

Beberapa hal yang perlu diketahui adalah:

- Cerawat parasut tersimpan dalam tabung tahan air.
- Pada bagian luar tertera petunjuk penggunaan.
- Memiliki sarana penyulut sendiri.
- Harus mampu dilontarkan vertikal dengan jarak lontar minimal 300 meter atau dengan sudut 45º dapat mencapai ketinggian 200 meter.
- Memiliki intensitas cahaya minimal 30.000 candela.
- Lama menyala minimal 40 detik.
- Kecepatan turun maksimal 5 m/detik.
- Dapat terlihat pada jarak 40 km pada malam hari dan 15 km pada siang hari pada hari yang cerah.



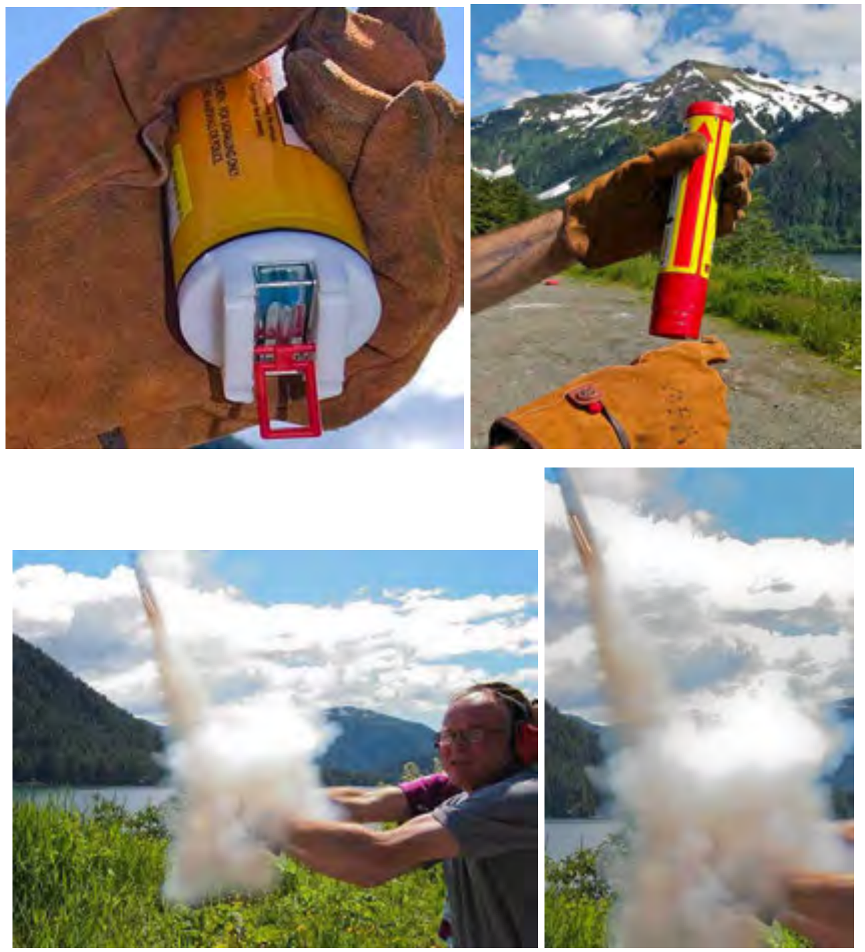
Gambar 78. Cerawat turun perlahan

Petunjuk penggunaan cerawat parasut:

- Buka segel penutup bagian atas tabung.
- Buka segel penutup bagian bawah
- Cabut pin pengunci.
- Pegang tabung dengan ketat, arahkan lurus ke atas.
- Tekan picu pengungkit untuk mengaktifkan cerawat.
- Roket akan meluncur ke atas kemudian menyala dan turun perlahan-lahan.

Perhatian:

Beberapa jenis cerawat parasut dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!



Gambar 79. Cara menggunakan cerawat parasut

c) Isyarat Asap Apung (*Smoke Signal*)



Gambar 80. Smoke signal dan lambang

Alat ini digunakan untuk menunjukkan posisi pemakai dari jarak pantauan yang lebih dekat dari obor tangan. Digunakan untuk siang hari karena tidak memancarkan cahaya. Pengoperasiannya dengan cara mengaktifkan alat ini dan melemparkan ke area di dekat pemakai. Perlu diperhatikan adalah titik pelemparan sedapat mungkin di bawah angin.

Hal-hal yang perlu diketahui tentang isyarat asap ini adalah:

- Mengeluarkan asap yang berwarna menyolok seperti oranye dalam waktu 3 menit.
- Tersimpan dalam tabung yang tahan air.
- Pada bagian luar kemasan tertera petunjuk pemakaian.
- Tidak menimbulkan nyala api atau ledakan ketika digunakan sehingga tidak akan menyebabkan bahaya kebakaran.
- Terapung di air.
- Mengeluarkan asap selama 10 detik walaupun berada di dalam air sedalam 100 mm.
- Dapat terlihat pada jarak 4 km pada siang hari yang cerah.





Gambar 81. Asap smoke signal

Cara menggunakan smoke signal adalah sebagai berikut:

- Buka penutup plastik bagian atas tabung.
- Tarik tali dengan keras untuk mengaktifkan alat.
- Lemparkan tabung di bawah angin.

Perhatian:

Beberapa jenis smoke signal dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!



Gambar 82. Cara menggunakan smoke signal, buka segel dan tarik tali pemicu

d) Pistol Isyarat (Flare gun)

Flare gun sering pula disebut flare launcher, bentuknya seperti sebuah pistol genggam yang memiliki fungsi untuk meluncurkan suar/cerawat/nyala api (*flare*) sebagai tanda darurat. Berbeda dengan jenis alat piroteknik sebelumnya, setelah flare diluncurkan flare gun dapat diisi munisi kembali meskipun sekarang dibuat juga flare gun dengan isi hanya 1 munisi flare.



Gambar 83. Flare gun

Perhatian

Beberapa jenis flare gun dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!



Gambar 84. Memasukan munisi

e) Cermin Isyarat

Cermin isyarat digunakan untuk memberitahu keberadaan orang dan menyampaikan pesan darurat. Cara kerja cermin isyarat atau cermin semboyan ini adalah dengan memantulkan sinar matahari ke orang yang berada di pesawat terbang atau kapal lain. Namun salah satu kendalanya adalah mengarahkan pantulan cahaya tepat ke sasaran/target/penolong dengan tepat agar dapat terlihat. Oleh karena itu, pada bagian tengah cermin isyarat terdapat lubang khusus atau ada alat tambahan yang digunakan untuk mengarahkan agar berkas pantulan sinar tepat tertuju pada sasarannya.

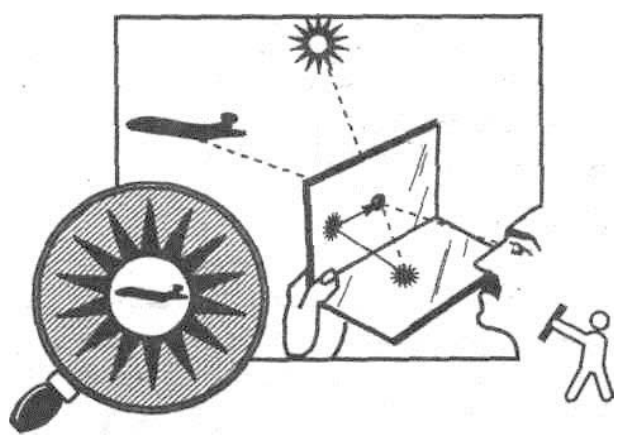


Gambar 85. Cermin isyarat

Karena menggunakan sinar matahari sebagai sumber cahaya, cermin ini hanya dapat digunakan pada siang hari dan terbatas untuk pada objek yang berada di arah depan cermin saja.

Cara menggunakan cermin isyarat:

- Cermin dimiringkan ke arah matahari untuk mendapatkan cahaya.
- Dari lubang di tengah cermin lihat pesawat atau kapal yang akan dimintai pertolongan.
- Kemudian cermin digoyangkan untuk memberi tanda yang dapat dilihat oleh pesawat atau kapal tersebut. Kirimkan kode S.O.S untuk meminta pertolongan.



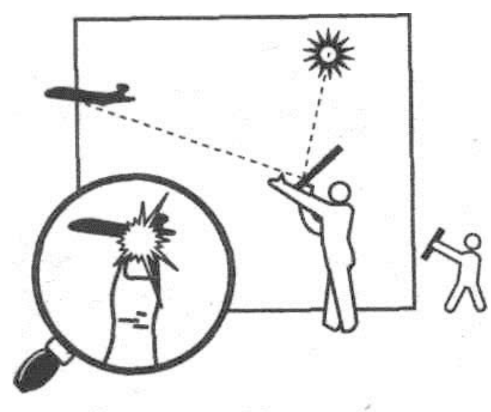
Gambar 86. Cara menggunakan cermin isyarat

Perhatian

Beberapa jenis smoke signal dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!

Cermin biasa (kaca, cermin kosmetik dan lain-lain) dapat juga digunakan untuk memberitahu posisi atau tanda kepada penolong. Caranya sebagai berikut:

- Acungkan ibu jari tangan kiri atau buat tanda “V” dengan 2 jari.
- Tempatkan target/penolong di ujung ibu jari atau di tengah tanda “V”.
- Arahkan pantulan cahaya dari cermin ke ibu jari atau kedua jari yang membentuk tanda “V” maka kemungkinan besar, cahaya akan tepat tertuju ke target/penolong.



Gambar 87. Cara menggunakan cermin biasa untuk memberi tanda

4) Fasilitas keselamatan lainnya

a) Roket pelempar tali (Line Throwing Appliances)

Roket pelempar tali yaitu perlengkapan untuk melemparkan tali untuk menghubungkan antara kapal atau lifeboat/liferaft yang membutuhkan pertolongan. Namun selain itu dapat saja digunakan untuk keperluan lainnya



Gambar 88. Line throwing appliances dan lambangnya

Beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- Tipenya harus disetujui oleh syahbandar
- Harus mempunyai 4 gulung tali. Panjang setiap gulung tali 230 meter.
- Memiliki 4 buah proyektil
- Proyektil harus diganti setiap 4 tahun setelah tanggal pembuatan.



Gambar 89. Line throwing appliances digunakan untuk meluncurkan tali

Perhatian

Beberapa jenis Line throwing appliances dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!

b) Tangga embarkasi

Perlengkapan keselamatan lainnya yang dibutuhkan adalah tangga embarkasi. Tangga embarkasi digunakan untuk menuruni kapal menuju ke pesawat luput maut yang telah terapung di air atau kapal penolong yang lebih rendah dari posisi orang yang akan meninggalkan kapal. Tangga embarkasi dapat digulung dan dipindahkan sesuai kebutuhan. Beberapa hal tentang tangga embarkasi:

- Terbuat dari kayu/logam.
- Jarak antar anak tangga 300 – 380 mm dan dikukuhkan secara horisontal.
- Panjang minimum 480 mm, lebar 115 mm dan tebal 25 mm.

Selain tangga embarkasi sering pula digunakan jaring embarkasi yang memiliki kegunaan sama. Perbedaannya, jaring embarkasi seluruhnya terbuat dari tali dan bentuknya lebih lebar dari tangga embarkasi sehingga dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus.

5) Perlengkapan Radio Darurat di Pesawat Luput Maut

Radio darurat adalah suatu pesawat yang berfungsi untuk komunikasi antara kapal atau dengan stasiun penerima lainnya dalam keadaan darurat.

a) Instalasi Radio Telegraph Untuk Sekoci Penolong

Instalasi radio telegraph harus ada pada salah satu pesawat luput maut yang ada di atas kapal. Perangkat radio jinjing ini harus disimpan di posisi yang terlindung dan mudah dicapai, siap untuk dipindahkan ke pesawat luput maut yang manapun dalam keadaan darurat, kecuali kapal dengan sekoci sekoci penolong yang ditempatkan pada posisi posisi yang salah satu dengan yang lainnya terpisah jauh di depan dan di belakang, perangkat radio telegraph harus ditempatkan disekitar sekoci-sekoci penolong yang terletak paling jauh dari pemancar utama kapal.

Cara memasang radio telegraph pada sekoci penolong adalah sebagai berikut:

- Keluarkan kawat dari kantongnya di dalam tas penutup radio
- Letakkan radio dekat bagian buritan, diikat dengan menggunakan tali pengikat,
- Pasang antena dengan menggunakan tiang lifeboat (antena tidak boleh bersentuhan dengan tiang, layar dan sebagainya),
- Hubungkan kawat ke "*Tongkat Antena*", terminal pada radio,
- Keluarkan gulungan kawat Arde kemudian buka gulungan dan masukkan ke dalam laut,
- Pasang handle pemutar kedalam tempatnya pada bagian samping dari radio
- Radio siap untuk digunakan.
- Setelah radio terpasang seperti uraian di atas, mulai putar handle pemutar untuk memberikan tenaga.

Selain kunci untuk mengetuk dengan tangan pesawat pemancar harus dilengkapi dengan alat mengetuk otomatis untuk mengetuk tanda alarm telegraph radio dan tanda tanda bahaya.

Sedangkan cara mengirim tanda bahaya secara otomatis menggunakan radio telegraph sebagai berikut:

- Putar tombol Kuning ke 500 Khz Transmit
- Putar tombol Biru ke ”Auto Key”, lalu tekan tombol “Out Key Start”.
- Ketika lampu ”Auto Key” menunjuk 2 garis panjang, atur tombol Merah untuk meninggikan angka pada meter.
- Tombol ”Auto Key Start” harus selalu ditekan untuk setiap mulai radio transmisi.

Perhatian

Cara memasang dan mengoperasikan mungkin berbeda pada beberapa jenis radio telegraph lainnya, perhatikan petunjuknya!

CATATAN:

- Alarm tanda S.O.S. 3 kali dan 2 garis panjang dikirim secara otomatis dan butuh waktu sekitar 2 menit
- Lampu ”Auto Key” menyala menunjukkan bahwa ”Auto Key” bekerja dengan baik
- Tanda tanda bahaya secara otomatis akan dikirim selama ”Silence Periode” yaitu setiap jam, ¼ jam sebelum dan sesudahnya
- Sumber tenaga harus terdiri dari baterai akumulator dengan kapasitas cukup untuk menjalankan pesawat pemancar selama 4 jam terus menerus dalam kondisi kerja biasa. Jika pesawat pemancar dapat memancar pada frekuensi bahaya teleponi radio, pesawat penerima juga harus dapat menerima frekuensi itu.

b) Rambu Radio Darurat Petunjuk Posisi (EPIRB)

Rambu Radio Petunjuk Posisi Darurat atau *Estimating Position Indicator Radio Beacon* (EPIRB) adalah suatu sistem atau sarana yang disiapkan untuk pemancaran signal marabahaya yang cepat (biasanya 2 menit). EPIRB terdiri dari digital logic unit, transmitter, Antenna dan satu Unit Batere. Radio pemancar dengan kekuatan 5 watt yang beroperasi di frekuensi 406 MHz. Frekuensi tersebut merupakan frekuensi standar internasional untuk sinyal darurat. Pada 406 MHz, EPIRB memancarkan sinyal berbentuk *BUSRST* setiap 50 detik dengan durasi 0,44 detik, dan pada 121, 5 MHz memancarkan sinyal modulasi *Sweep-tone* secara kontinyu dengan kekuatan ± 100 Watt.



Gambar 90. EPIRB

Pemancar radio 5 watt yang disinkronkan dengan satelit cuaca GOES berkeliling bumi dalam orbit geosynchronous. Sinyal ditransmisikan oleh radio berisi nomor identifikasi unik. Jika satelit cuaca dilengkapi dengan penerima GPS terinstal, dapat mendeteksi lokasi yang tepat dari pemancar dari sinyal radio. Bahkan bisa mendapatkan informasi tentang pemilik radio set jika EPIRB terdaftar.

Daerah lingkup EPIRB sampai lebih kurang lintang 70°20' pancaran marabahaya secara terus menerus dalam jangka waktu 10 menit. Memiliki kemampuan untuk memasukkan dan memperbaiki data navigasi secara manual atau otomatis ke dalam EPIRB. EPIRB dapat dihidupkan baik secara otomatis atau secara manual dalam keadaan terapung bebas di laut.

Satu pesawat radio darurat petunjuk posisi keadaan daruratnya harus ada pada setiap kapal yang memiliki bobot sesuai dengan ketentuan SOLAS 1974, pesawat pesawat tersebut harus

ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat dengan cepat ditempatkan dalam pesawat luput maut yang manapun.

EPIRB dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh orang yang tidak mempunyai keterampilan khusus dan dibangun sedemikian rupa sehingga dengan mudah dirawat, baterai tidak perlu penggantian dalam waktu kurang dari 12 bulan dengan memperhatikan pengaturan pengujian.

Prinsip Kerja EPIRB

EPIRB merupakan sistem *search and Rescue* (SAR) berbasis satelit internasional yang pertama kali digagas oleh empat negara yaitu Perancis, Kanada, Amerika Serikat dan Rusia pada tahun 1979 yang bekerja melalui satelit *Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov* - *Search And Rescue Satellite-Aided Tracking* (Cospas-Sarsat). Misi program Cospas-Sarsat adalah memberikan bantuan pelaksanaan SAR dengan menyediakan "*distress alert*" dan data lokasi secara akurat, terukur serta dapat dipercaya kepada seluruh komonitas internasional. Tujuannya agar dikurangi sebanyak mungkin keterlambatan dalam melokasi "*distress alert*" sehingga operasi akan berdampak besar dalam peningkatan probabilitas keselamatan korban. Keempat negara tersebut mengembangkan suatu sistem satelit yang mampu mendeteksi "*beacon*" pada frekuensi 121,5/243 MHz dan 406 MHz. Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB) beacon 406 Mhz adalah untuk pelayaran merupakan elemen dari Global Maritime Distress Safety System (GMDSS) yang didesain beroperasi dengan sistem the Cospas-Sarsat. EPIRB sekarang menjadi persyaratan dalam konvensi internasioal bagi kapal Safety of Life at Sea (SOLAS). Mulai 1

Februari 2009, sistem Cospas-Sarsat hanya akan memproses beacon pada frekuensi 406 MHz.



Gambar 91. Sistem kerja EPIRB

Sistem Kerja EPIRB

- EPIRB memancarkan sinyal yang dideteksi oleh satelit COSPAS/SARSAT yang dilengkapi dengan suatu alat penerima.
- Kemudian sinyal-sinyal tersebut direlay pada stasiun penerima bumi dikenal sebagai *Local User Terminal* (LUT).
- LUT memproses sinyal-sinyal tersebut mendapatkan posisi dan identitas Beacon.
- Tanda bahaya dan lokasinya kemudian di relay bersama-sama ke *Mission Control Centre* (MCC) pada *Rescue Coordination Centre*.

EPIRB akan aktif dengan cara sebagai berikut:

- Manual: Switch ke posisi "ON"
- Automatis: Switch pada posisi "Armed" atau "Ready"

- Bila EPIRB tenggelam pada kedalaman 2–4 m, *hydrostatic relase mechanism* akan bekerja yang akan EPIRB akan mengapung dan mulai memancarkan sinyal karena kontak dengan air laut.
- EPIRB dilengkapi dengan *remote control* untuk mengaktifkan *switch*.



Gambar 92. Hydrostatic Reales System pada EPIRB

Cara memelihara EPIRB:

- EPIRB harus ditempatkan secara benar pada *Mounting Bracket*, switch pada posisi *Armed* atau *Ready*
- Bila terjadi kerusakan mekanik pada bahan *popy-carbonate* harus diganti.
- Bila batere sudah kadaluarsa harus diganti.
- Tanda panggilan (call sign) dan nomor MMSI harus permanent
- EPIRB atau *Realease Mechanism* tidak boleh dicat

- Harus dicek tanggal kadaluarsa *Release Mechanism*, biasanya diganti setiap 2 Tahun.

Jenis – Jenis EPIRB:

- COSPAS/SARSAT Float Free121/140 MHz
- INMARSAT – EPIRB Float Free 1,6 GHz
- MANUAL EPIRB 121,5 MHz
- VHF DSC Channel 70 EPIRB + SART

c) VHF Transceiver

VHF Transceiver didisain untuk digunakan dalam komunikasi jarak pendek (*On – Scene*) yang diperlukan setelah terjadinya kondisi berbahaya. Spesifikasi teknis portable VHF transceiver memiliki daya 0,25 – 1 watt dengan Channel 16 Simplex Internasional. Kapasitas batterai pada VHF Transceiver jenis portable adalah 8 Jam. Untuk meminta bantuan *search and rescue* dapat melalui frekuensi pada channel 16.

Portable VHF transceiver saat tidak digunakan untuk komunikasi di atas kapal, harus tetap berada dalam tempat pengisian batterai agar tetap dalam kondisi pengisian penuh setiap saat. Bila perlengkapan tersebut digunakan untuk komunikasi di atas kapal, baterai untuk keadaan darurat harus tetap dijaga dalam kondisi penuh. Tanda panggilan (Call Sign) kapal pada transceiver harus tahan air. Semua nomor chanell harus ditunjukan dalam perlengkapan tersebut.

Semua kapal-kapal yang dicover oleh konvensi SOLAS harus dilengkapi dengan portable VHF transceiver:

- Tiga buah untuk kapal di atas 500 ton gross ton

- Dua buah untuk kapal antara 300 – 500 ton gross ton

d) Search And Rescue Transponder (SART)

SART singkatan dari *Search And Rescue Radar Transponder* yang merupakan sarana utama dalam GMDSS. Tujuannya adalah untuk membantu pencarian lokasi *survival craft*, atau kapal yang mengalami marabahaya. Hal ini memungkinkan setiap kapal atau pesawat terbang yang dilengkapi dengan radar untuk mendeteksi lokasi *survival*.

Pada umumnya, dua SART diletakkan masing-masing pada sisi bridge kiri dan kanan, di mana dapat dengan mudah dicapai jika meninggalkan kapal. Untuk mendapatkan jangkauan deteksi yang diperlukan, SART harus dioperasikan minimal 1 meter di atas air, sehingga peraturan yang tepat dibuat untuk menempatkan SART pada survival craft, yaitu diletakkan pada tiang teleskopik yang didorong keluar melalui lubang di kanopi liferaft dengan SART yang diletakkan di atasnya.

Fungsi SART dalam GMDSS adalah untuk *Locating Signal* yaitu untuk untuk memudahkan penemuan posisi survival craft. Ketika terdeteksi atau terinteregrasi oleh RADAR, SART akan berganti ke modus Transmit dan memancarkan sinyal audio dan visual (tampilan pada RADAR berupa titik-titik, semakin dekat posisi SART maka semakin besar titik-titiknya yang membentuk seperti ring). Jangkauan pendeteksian SART tergantung dari tinggi tiang RADAR kapal-kapal SAR dan ketinggian SART, normalnya sekitar 15 KM (8 nm).

Frekuensi SART di kisaran 9200 – 9500 MHz dengan daya 400 w, dan polarisasi horisontal. Umumnya, baterai SART dapat bertahan

selama 96 jam. SART harus bertanda secara permanen dengan buatan, type, Instruksi, tanggal kadaluarsa baterai dan identifikasi kapal. Spesifikasi SART harus di disain sedemikian rupa agar sesuai dengan semua peraturan termasuk standar kerja IMO, peralatan radio, rekomendasi CCIR (*Consultative Committee on International Radio*) dan Standar IEC (*International Emergency Commitee*).

Sart Radar Transponder dikelompokkan kedalam tiga kategori, yaitu:

- SART untuk instalasi dalam life boat, life raft atau kapal.
- SART Portable
- SART dipasang dalam *relase-mechanism* dan atau dikombinasikan dengan *float free* EPIRB

Tahapan mengaktifkan SART untuk digunakan adalah sebagai berikut:

- Lepaskan SART dari bracket (tempat SART terpasang)
- Untuk menghidupkan (switch-on) tekan tombol hitam dan ini berarti SART akan berada pada posisi *standby mode*.
- Putar *botton collar* ke posisi “on”, L.E.D Kuning akan menyala (L.E.D = *Light Emergency Device*/Diode).
- Ketika SART terintegrasi sinyal radar, L.E.D hijau menyala, dengan cepat disertai dengan suara beep yang disebut “BUZZ”
- Putar Collar ke posisi “off” bila operasi pertolongan sudah selesai.

SART akan merespon secara otomatis hanya bila terintegrasi oleh sinyal radar, dengan frekwensi 9 Ghz (x Bau Radar 3 cm Radar).

Ketika diaktifkan oleh radar, SART akan memancarkan cahaya 12 sinyal frekuensi *swept*. Dan pada layar akan terlihat sebuah garis 12 blip, memanjang lebih dari 8 Nautical mile keluar dari posisi SART sepanjang garis baringan.

SART akan bekerja dengan baik bila terintegrasi ke radar kapal dengan ketinggian antenna 15 meter. Dan jarak terkecil 5 Nautical Mile. Bila terintegrasi oleh radar udara dengan daya pancar 10 kilo watt dengan ketinggian 3.000 feet. Jaraknya mencapai 30 Nautical Mile.

SART diujicoba dengan mengikuti prosedur berikut ini:

- Stel radar pada jarak 10 nautical mile.
- Observasi layar radar
- Aktifkan radar transponder
- Pada layar akan terlihat 12 atau 14 ring, bila SART bekerja normal.
- Respon Pada Transponder dengan nada dan petunjuk L.E.D menyala terus.

Perhatian

Beberapa jenis SART mungkin dioperasikan dengan cara yang berbeda, perhatikan petunjuk penggunaannya!

Kegiatan mengasosiasi.

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok anda, lalu menganalisis tentang hasil yang kelompok anda peroleh. Buatlah laporan hasil yang sudah dihasilkan kelompok anda!

Setelah membuat kesimpulan dari informasi yang didapat. Ayo, sekarang tiap-tiap kelompok mempresentasikan hasil yang sudah diperoleh, agar teman-teman kelompok yang lain bisa melihat hasil dari tiap-tiap kelompok, agar mendapat informasi yang baru dari tiap kelompok.

Kegiatan mengkomunikasikan

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!

Jangan lupa… kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

3. Refleksi

Petunjuk:

a. Tuliskan nama dan kompetensi dasar yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri
b. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!
c. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....
   ....

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap
2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik penilaian diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td>2.3 Menyumbang pendapat tentang materi Prosedur Darut dan SAR</td><td>Non Tes</td><td>Lembar observasi penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Pengetahuan
1. Menganalisis Prosedur Darurat dan SAR</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Jelaskan pengertian Kondisi Bahaya!
2. Sebutkan jenis Fasilitas keselamatan di Kapal!
3. Sebutkan persyaratan immersioan suit!
4. Jelaskan cara menggunakan cerawat parasut!
5. Jelaskan sistem kerja EPIRB!</td></tr>
<tr><td>Keterampilan
Dasar-dasar Keselamatan di Laut</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>4. Rubrik sikap ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>5. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Cara mengenakan lifejacket</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Mengoprasikan cerawat tangan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	**Aspek**	**Skor**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi:

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 3. Menganalisis pencegahan dan pemadaman kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran

A. Deskripsi

Kegiatan pembelajaran ini berisi tentang konsep, prinsip, prosedur dan metakognitif tentang cara memadamkan kebakaran dengan berbagai tipe kebakaran.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa memahami proses terjadinya kebakaran.
b. Siswa mampu melaksanakan prosedur pencegahan kebakaran di kapal.
c. Siswa mengetahui jenis-jenis alat pemadam kebakaran.
d. Siswa mampu memadamkan kebakaran skala kecil.

2. Uraian Materi

a. Latar Belakang

Api yang kecil karena karena tidak terkendalikan akan menjadi besar dan melalap apa saja yang ada disekitarnya yang disebut sebagai kebakaran. Untuk kepentingan atau kegiatan tertentu api yang kecil sengaja diperbesar namun tetap di bawah kendali seperti pada kegiatan pembakaran biji besi, pembakaran genteng/batu bara dan lain sebagainya. Jadi kebakaran itu adalah nyala api yang tidak dapat dikendalikan yang akan membahayakan keselamatan jiwa dan harta benda.

<u>Kegiatan mengamati .</u>

1. **Buatlah teman-teman sekelas menjadi beberapa kelompok!**
2. **Tiap-tiap kelompok mencari informasi seperti yang tercantum pada tabel di bawah ini! (Dari internet, wawancara dengan pihak industri, dari bahan ajar lain)**

Bisa dicoba dicari tentang materi seperti yang ada di bawah ini.

Tabel 8. Pembagian Tugas Kelompok: Pemadaman Kebakaran

NAMA KELOMPOK	MATERI
KELOMPOK 1	Tentang teori segitiga api dan tetrahedron
KELOMPOK 2	Tentang jenis APAR
KELOMPOK 3	Tentang klasifikasi kebakaran
KELOMPOK 4	Tentang pakaian dan peralatan personal pemadam kebakaran
KELOMPOK 5	Tentang jenis sistem pemercik api ruangan
KELOMPOK 6	Tentang prosedur memadamkan api dengan APAR

Sudahkah tiap-tiap kelompok mencari materi seperti tabel di atas? Kalau sudah mari kita lanjutkan kegiatan bertanya, yaitu kegiatan untuk mencari tahu tentang fakta dan menganalisis mengapa harus dilakukan seperti itu!.

Kegiatan menanya.

Diskusikanlah informasi yang didapat dengan teman sekolompok anda! Ingat...kegiatan diskusi dibiasakan diawali dengan doa, harus tertib, semua siswa aktif, tanggungjawab dan kerjasama

Setelah masing-masing kelompok mencari data dan mendiskusikan tentang informasi yang didapat, maka sekarang bandingkanlah dengan data yang ada di buku ini!

Kegiatan mengumpulkan data/informasi.

Kumpulkanlah data dan hasil dari diskusi kelompok anda dengan membandingkan dari data di buku ini!

1) Nyala Api

Selama ini, api pada umumnya selalu identik dengan nyala api, sesungguhnya ini adalah salah satu dari bentuk api. Nyala api sesungguhnya adalah gas hasil reaksi dengan panas dan cahaya yang ditimbulkannya. Warna dari nyala api ditentukan oleh bahan-bahan yang bereaksi (terbakar). Warna yang dihasilkan oleh gas hidrokarbon, yang bereaksi sempurna dengan udara (oksigen) adalah biru terang. Nyala api akan lebih mudah terlihat ketika karbon dan padatan lainnya atau liquid produk antara dihasilkan oleh pembakaran tidak sempurna naik dan berpijar akibat temperatur dengan warna merah, jingga, kuning, atau putih, tergantung dari temperaturnya.

a) Titik nyala merupakan suhu terendah dimana suatu zat / bahan cukup mengeluarkan uap dan menyala, bila ditemui sumber panas yang cukup.
b) Suhu penyalaan sendiri merupakan suhu temperatur dimana suatu zat dapat menyala dengan sendirinya tanpa adanya sumber panas dari luar.
c) Pengembangan api merupakan suatu penyalaan serentak dalam ruangan ketika uap bahan bakar mencapai titik penyalaannya dimana oksigen mencukupi dan temperatur / panas tinggi.
d) Penyalaan hebat setelah api mengecil merupakan suatu ledakan yang terjadi ketika oksigen tiba-tiba masuk pada api yang sudah mengecil dalam ruangan tertutup yang sangat panas.

2) Bara Api

Bara api memiliki ciri khas yaitu tidak terlihatnya nyala api, akan tetapi adanya bahan-bahan yang sangat panas pada permukaan dimana pembakaran terjadi. Contoh yang baik untuk bara api adalah batu bara.

Warna dari bara api pada permukaan benda berhubungan dengan temperaturnya.

b. Teori Segitiga Api

Dari bahasan sebelumnya kita telah tahu bahwa api adalah suatu reaksi oksidasi, jadi harus ada oksidator / pengoksidasi dan reduktor / pereduksi atau bahan yang dioksidasi. Dari sini kita telah mendapatkan dua komponen peristiwa atau reaksi pembakaran, yaitu oksidator yaitu oksigen dan reduktor di sini adalah bahan bakar. Lalu selain itu apa lagi ? Dalam kehidupan sehari-hari kita mengetahui bahwa suatu benda yang dapat terbakar (bahan bakar) dalam kondisi normal tidaklah terbakar, baru apabila kita panaskan untuk beerapa lama dia akan dapat terbakar. Ini juga berarti kita telah mendapatkan satu lagi komponen pembakaran atau api, dari apa yang sudah umum kita ketahui.
Dalam ilmu kebakaran ketiga komponen tersebut dikenal dengan segitiga api, yaitu sebuah bangun dua dimensi berbentuk segitiga sama sisi. Dimana masing-masing sisi mewakili satu komponen pembakaran atau api, yaitu: Oksigen, Panas dan Bahan bakar.

SUMBER OKSIGEN		SUMBER PANAS
Sekitar 16% Diperlukan. Udara normal mengandung 21% oksigen, beberapa bahan bakar mengandung oksigen yang cukup dalam riasan mereka untuk mendukung pembakaran.		**Untuk mencapai suhu penyalaan.** Api terbuka - matahari permukaan yang panas percikan dan busur gesekan - tindakan kimia tenaga listrik kompresi gas.

	KEADAAN FISIK	
BENDA GAS	**BENDA CAIR**	**BENDA PADAT**
gas alam propana butana hidrogen asetilen karbon monoksida lain-lain.	bensin minyak tanah parafin terpenten alkohol cod liver oil cat pernis pernis minyak zaitun lain-lain.	batu bara kayu kertas kain lilin lemak kulit plastik gula gandum jerami gabus lain-lain.

Gambar 93. Segitiga api

Lalu mengapa segitiga sama sisi? Jawabannya adalah bahwa suatu peristiwa/reaksi pembakaran akan dapat terjadi apabila ketiga komponen tersebut berada dalam keadaan keseimbangannya. Keseimbangan dimaksud di sini bukanlah sama dalam jumlah atau banyaknya, akan tetapi suatu bahan akan dapat terbakar apabila kondisi di mana terjadi/akan terjadinya pembakaran memiliki perbandingan tertentu antara bahan yang dimaksud dan oksigen harus tersedia. Selain itu kondisi temperatur bahan dan atau lingkungan reaksi memiliki temperatur (yang menggambarkan tingkat kepanasan suatu benda) tertentu juga.

1) Oksigen

Pada sisi pertama dari segitiga adalah oksigen. Oksigen adalah gas yang tidak dapat terbakar (non-flameable gas) dan juga merupakan satu kebutuhan untuk kehidupan yang sangat mendasar. Di atas permukaan laut, atmosfir kita memiliki oksigen dengan konsentrasi sekitar 21%. Sedang untuk terjadinya pembakaran atau api membutuhkan oksigen minimal 16%. Kembali lagi, oksigen itu sendiri tidak terbakar, ia hanya mendukung proses pembakaran.

2) Panas

Sisi kedua adalah panas. Panas adalah suatu bentuk energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan temperatur suatu benda/bahan bakar sampai ke titik dimana jumlah uap bahan bakar tersebut tersedia dalam jumlah cukup untuk dapat terjadi penyalaan.

a) Sumber-sumber Panas

Sumber-sumber panas/energi panas sangatlah beragam, dapat disebutkan disini adalah:

- *Arus listrik*: Panas akibat arus listrik dapat terjadi akibat adanya hambatan terhadap aliran arus, kelebihan beban muatan, hubungan pendek, dan lain-lain.
- *Kerja mekanik*: Panas yang dihasilkan oleh kerja mekanik biasanya dari gesekan dua benda atau gas yang diberi tekanan tinggi.
- *Reaksi kimia*: Pada reaksi kimia, hubungan dengan panas, terdapat dua macam reaksi yaitu reaksi endotermis dan eksotermis. Reaksi endotermis adalah reaksi yang membutuhkan panas untuk dapat berjalan, sedang rekasi eksotermis adalah kebalikannya yaitu menghasilkan panas dan reaksi inilah yang

merupakan sumber panas. Reaksi kimia disini tidak hanya terbatas pada reaksi perubahan atau pembentukan senyawa baru, akan tetapi dapat juga dalam bentuk proses pencampuran dan atau pelarutan.

- *Reaksi nuklir*: Reaksi nuklir yang menghasilkan panas dapat berupa fusi atau fisi.
- *Radiasi matahari*: Sinar matahari dapat menjadi sumber panas yang dapat menyebabkan kebakaran apabila intensitasnya cukup besar, atau diterfokuskan oleh suatu alat optik.

b) Cara Perpindahan Panas

Panas dapat berpindah dan dalam suatu kejadian kebakaran perpindahan panas ini harus mendapat perhatian yang besar, karena apabila perpindahan panas tidak terkontrol akan dapat mengakibatkan kebakaran meluas dan atau mengakibatkan kebakaran lain.

Perpindahan panas ini dapat terjadi dengan berbagai cara, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi. Dan khusus dalam masalah kebakaran ada juga yang disinyulutkan langsung.

- *Konduksi* adalah perpindahan panas yang terjadi secara molekuler, jadi panas berpindah di dalam suatu bahan penghantar (konduktor) dari satu titik ketitik lain yang memiliki temperatur lebih rendah. Sebagai gambaran adalah apabila kita memanaskan salah satu ujung sebuah tongkat besi maka lambat laun panas akan berpindah keujung lainnya, sedangkan tongkat tersebut tidak berubah bentuk.
- *Konveksi* adalah perpindahan panas yang berhubungan dengan bahan fluida atau bahan yang dapat mengalir dalam bentuk gas atau cairan. Pada konveksi panas berpindah dengan

berpindahnya bahan penghantar, atau lebih tepat bahan pembawa panas tersebut. Sebagai gambaran adalah apabila terjadi kebakaran di lantai bawah sebuah bangunan bertingkat, maka panas akan dibawa oleh asap atau gas hasil pembakaran yang panas ke lantai di atasnya.

- *Radiasi* adalah perpindahan panas dengan cara radiasi tidak membutuhkan suatu bahan penghantar seperti pada dua perpindahan panas sebelumnya. Pada radiasi panas berpindah secara memancar, jadi panas dipancarkan segala arah dari suatu sumber panas. Sebagai contohnya adalah radiasi sinar matahari, yang kita semua tahu bahwa dari jarak yang jutaan kilometer melalui ruang kosong di antariksa panas matahari dapat sampai ke bumi.

c) Bahan Bakar

Sisi yang lain (ketiga) adalah bahan bakar. Berbeda dengan apa yang umum disebut sebagai bahan bakar oleh setiap orang, bahan bakar dalam hubungannya dengan ilmu kebakaran adalah setiap benda, bahan atau material yang dapat terbakar dianggap sebagai bahan bakar. Apabila kita perhatikan, maka akan kita dapati bahwa hidup kita selalu dikelilingi oleh bahan bakar. Oleh karena itu adalah sesuatu yang wajib bagi kita untuk selalu siap siaga menghadapi ancaman bahaya kebakaran.

Tabel 9. Jenis Bahan Bakar

Bahan Bakar	**Contoh**
Gas	*Flammable gas* (Gas yang mudah terbakar seperti; LPG, *acetylene*
Cair	*Flamable liquid* (Cairan yang mudah terbakar seperti; Cat, *thinners*, *paint remover* *Flammable solvents* (Pelarut yang mudah terbakar) seperti: bensin, *paraffin, methylated spirit, white spirit*, dll
Padat	Plastik, Karet, Material Pengepakan,Debu, Kertas, Bahan-bahan furniture (polymer, kayu, karpet, tekstil)

Ada beberapa istilah yang perlu diketahui dalam hubungannya dengan bahan bakar, yaitu:

- *Flash point*: temperatur terendah pada saat dimana suatu bahan bakar cair menghasilkan uap dalam jumlah yang cukup untuk menghasilkan nyala sesaat dari campuran bahan bakar dan udara (oksigen).
- *Fire point*: temperatur (akibat pemanasan) dimana suatu bahan bakar cair dapat memproduksi uap dengan cukup cepat sehingga memungkinkan terjadinya pembakaran yang kontinyu / terus menerus.

d) Teori Tetrahedron

Pada perkembangan selanjutnya,ditemukan bahwa selain ketiga komponen seperti yang dimaksud dalam segitiga api ada lagi komponen keempat dalam proses pembakaran yang dibutuhkan

oleh proses pembakaran untuk mendukung kesinambungannya dan juga untuk bertambah besar, yaitu rantai reaksi kimia antara bahan bakar dengan bahan pengoksidasi/oksidator.

	Dengan adanya panas maka temperatur bahan akan mencapai **titik nyala** dan akhirnya terbakar.	
Kandungan O^2 ditentukan dengan persentasi (%), makin besar kadar oksigen maka api akan menyala makin hebat, sedangkan pada **kadar oksigen** kurang dari 12% tidak akan terjadi pembakaran.		Suatu bahan dapat terbakar bila telah mencapai **titik bakar**, contohnya: Bensin = 50°C Kerosin = 40°C - 70°C Parafin = 30°C

Gambar 94. Teori tetrahedron

Seiring dengan menyalanya api, molekul bahan bakar juga berkurang berubah menjadi molekul yang lebih sederhana. Dengan berlanjutnya proses pembakaran, naiknya temperatur menyebabkan oksigen tambahan terserap ke area nyala api. Lebih banyak molekul bahan bakar akan terpecah, bergabung ke rantai reaksi, mencapai titik nyalanya, mulai menyala, menyebabkan naiknya temperatur, menyerap oksigen tambahan, dan melanjutkan rantai reaksi. Proses rantai reaksi ini akan berlanjut sampai seluruh substansi / bahan yang terkait mencapai area yang lebih dingin dinyala api. Selama tersedia bahan bakar dan oksigen dalam jumlah yang cukup, dan selama temperatur mendukung,reaksi rantai akan

meningkatkan reaksi pembakaran. Sehingga dengan demikian segitiga api tadi dengan adanya faktor rantai reaksi kimia, yang juga termasuk komponen pembakaran, berubah menjadi satu bangun tiga dimensi segitiga piramida (tetrahedron).

Rantai reaksi kimia adalah peristiwa dimana ketiga elemen yang ada saling bereaksi secara kimiawi, sehingga yang dihasilkan bukan hanya pijar tetapi berupa nyala api atau peristiwa pembakaran.

$$CH4 + O2 + (x)panas \text{ ----> } H2O + CO2 + (Y)panas$$

- Rantai Reaksi Kimia

  Dalam proses kebakaran terjadi rantai reaksi kimia, dimana setelah terjadi proses difusi antara oksigen dan uap bahan bakar, dilanjutkan dengan terjadinya penyalaan dan terus dipertahankan sebagai suatu reaksi kimia berantai, sehingga terjadi kebakaran yang berkelanjutan.

- Flammable Range

  Adalah batas antara maksimum dan minimum konsentrasi campuran uap bahan bakar dan udara normal, yang dapat menyala/meledak setiap saat bila diberi sumber panas. Diluar batas ini tidak akan terjadi kebakaran.

  - LEL/LFL (Low Explosive Limit/ Low Flammable Limit):

    adalah batas minimum dari konsentrasi campuran uap bahan bakar dan udara yang akan menyala atau meledak, bila diberi sumber nyala yang cukup. Kondisi ini disebut terlalu miskin kandungan uap bahan bakarnya (too lean).

- UEL/UFL (Upper Explosive Limit/Upper Flammable Limit): adalah batas maksimum dari konsentrasi campuran uap bahan bakar dan udara, yang akan menyala atau meledak, bila diberi sumber nyala yang cukup. Kondisi ini disebut terlalu kaya kandungan uap bahan bakarnya.

- Gas Beracun Hasil Pembakaran

  Selain bahaya panas tinggi ternyata ada satu bahaya yang menjadi penyebab utama kematian dalam peristiwa kebakaran, yaitu asap. Mengapa asap menjadi penyebab utama? Hal ini dikarenakan asap mengandung bermacam-macam gas beracun yang dihasilkan oleh peristiwa pembakaran.

  Beberapa gas beracun yang paling banyak dan selalu ada pada peristiwa kebakaran dapat dilihat di bawah ini:

  - Karbon monoksida (Carbon monoxide)

    Karbon monoksida (CO) adalah pembunuh terbesar dalam peristiwa kebakaran karena tingkat kehadirannya yang sangat tinggi dan juga cepatnya ia mencapai konsentrasi mematikan pada peristiwa kebakaran. Karbon monoksida adalah hasil produksi dari pembakaran tidak sempurna yang dihasilkan dari pembakaran senyawa-senyawa organic dan berbagai bentuk karbon. Sering juga kematian akibat karbon monoksida terjadi akibat masuknya asap knalpot ke kabin mobil.

    Karbon monoksida berbahaya karena ia adalah gas yang tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak terlihat. Gas ini mematikan pada konsentrasi 1,28% volume dalam udara dalam 1 sampai 3 menit; 0,64% mematikan dalam 10 sampai

15 menit; 0,32% mematikan dalam 30 sampai 60 menit; dan 0,16 persen mematikan dalam waktu 2 jam. Pada konsentrasi 0,05% gas ini tetap menyimpan bahaya.

- Karbon dioksida (Carbon dioxide)

  Karbon dioksida (CO^2) adalah hasil dari pembakaran sempurna senyawa organic atau senyawa karbon. Bertambahnya konsentrasi karbon dioksida akan mengakibatkan meningkatnya kecepatan pernafasan; sampai di mana tubuh tidak mampu lagi. Kegagalan pernafasan akhirnya akan terjadi. Karbon dioksida dalam jumlah yang sangat banyak dapat mengakibatkan sesak nafas karena kekurangan oksigen dalam darah, selain itu juga dapat berfungsi sebagai bahan pemadam api. Konsentrasi lebih dari 5% di lingkungan dapat merupakan tanda bahaya,bukan karena keberadaannya akan tetapi karena kondisi tersebut adalah kondisi yang jauh dari kondisi normal.

- Hidrogen sianida (Hydrogen cyanide)

  Meskipun hidrogen sianida (HCN) jauh lebih beracun dari karbon monoksida tetapi dalam kebakaran,biasanya, jumlahnya sangat kecil. Pada konsentrasi 100 ppm dapat menyebabkan kematian dalam waktu 30 sampai 60 menit. Hidrogen sianida dihasikan dari pembakaran senyawan hirokarbon terklorinasi di udara, plastik, kulit karet, sutra, wool, atau juga kayu. Seperti halnya karbon monoksida hydrogen sianida lebih ringan dari udara sehingga tingkat

bahayanya lebih tinggi pada kebakaran dalam ruangan, dibanding kebakaran luar ruangan.

- Phosgene ($COCl^2$)

  Phosgene juga dihasilkan pada dekomposisi atau pembakaran senyawa hidrokarbon terklorinasi, seperti karbon tetraklorida, Freon, atau etilene diklorida. Phosgene beracun dan berbahaya pada konsentrasi yang sangat kecil sekalipun. Konsntrasi 25 ppm dapat mematikan dalam waktu 30 sampai 60 menit.

- Hidrogen klorida (Hydrogen Chloride)

  Hidrogen klorida (HCl) dihasilkan oleh pembakaran bahan-bahan yang mengandung klorin. Walau tidak beracun seperti hydrogen sianida ataupun phosgene, HCl berbahaya apabila kita berada dalam waktu yang cukup lama di lingkungan yang terdapat gas ini.

c. Tahap Pengembangan Api

1) Tahap kebakaran awal

Pada tahap ini kebakaran dini yang dimulai oleh terjadinya penyalaan;

a) Kebakaran terbatas hanya pada benda yang tersulut atau penyalaan;
b) Asap dan gas hasil pembakaran mulai dihasilkan dan terkumpul di langit-langit ruangan.
c) Perubahan dari tahap ini ketahap selanjutnya akan terjadi *Rollover*. Rollover adalah suatu keadaan dimana uap yang sangat panas menyala dan kobaran muka api atau lidah api melintasi langit-langit.

d) Pada tahap awal temperatur ruangan sedikit di atas 38° C, gas panas mulai naik dan udara ruangan berkisar 20% oksigen.

2) Tahap kebakaran mantap

a) Pada tahap ini penyalaan bebas oksigen dan bahan bakar di dalam bangunan atau ruangan tersedia dalam jumlah yang cukup, sehingga api dapat menyala bebas dan membakar seluruh ruangan;

b) Dan terjadilah *flashover*, ini adalah kejadian dimana seisi ruangan memiliki titik nyala yang hampir sama dan akan menyala bersamaan. Flashover dapat juga disebut penyalaan simultan terhadap semua benda yang mudah menyala di dalam ruangan dan tingkat panas yang tinggi dari lantai hingga langit-langit.

c) Pada tahap kebakaran mantap temperatur ruangan berkisar 700°C, panas berkumpul pada bagian atas ruangan, suplai oksigen tinggi dan keterlibatan api penuh.

3) Tahap panas menyurut atau mengecil

d) Pada tahap ini api menurun secara perlahan karena menipisnya atau dipindahkanya persediaan bahan bakar atau oksigen;

e) Apabila tersedia bahan bakar baru akan membuat tahap pengembangan awal yang kedua (api menyala kembali).

f) Pada tahap panas menyurut atau mengecil temperatur ruangan terus meninggi, tingkat karbon monoksida dan karbon tinggi dan di ruangan atau di dalam asap sangat tebal serta oksigen di bawah 15%. Pada keadaan ini jika ada kesempatan udara masuk maka akan terjadi *backdraft*. Backdraft adalah kobaran api disertai ledakan dan api kembali ketahap awal dan mantap karena terdapatnya sumber oksigen yang baru.

d. Pencegahan Kebakaran

Mencegah bahaya kebakaran akan lebih baik dari pada mengatasi atau memadamkan kebakaran. Pada setiap kejadian kebakaran tindakan awal atau sedini mungkin adalah sangat menentukan, karena pada saat itu api masih kecil dan mudah dikendalikan. Tindakan awal ini harus dilakukan dengan cepat dan tepat, karena keterlambatan atau kesalahan bertindak dapat mengakibatkan kegagalan fatal. Untuk dapat bertindak dengan cepat dan tepat diperlukan pengetahuan tentang cara-cara pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran yang memadai Kebakaran selalu menelan banyak kerugian baik moril, materiil.

Pemerintah sebagai penentu kebijakan mengeluarkan beberapa peraturan yang mengatur mengenai kebakaran dan penanggulangannya, diantaranya:

1) UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
2) Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No.186/MEN/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di tempat kerja

Penanggulangan kebakaran berarti segala upaya untuk mencegah timbulnya kebakaran dengan berbagai upaya pengendalian, untuk memberantas kebakaran. Sedangkan pencegahan kebakaran adalah segala usaha yang dilakukan agar tidak terjadi penyalaan api yang tidak terkendali.

Pencegahan kebakaran mengandung dua pengertian yaitu:

1) Penyalaan api belum ada dan usaha pencegahan ditujukan agar tidak terjadi penyalaan api.
2) Penyalaan api sudah ada dan usaha pencegahan ditujukan agar api tetap terkendali.

Pencegahan kebakaran menurut Kepmen No. 186/Men/1999 adalah mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran di tempat kerja yang meliputi:

1) Pengendalian setiap bentuk energi.
2) Penyediaan sarana deteksi, alarm, memadamkan kebakaran dan sarana evakuasi
3) Pengendalian penyebaran asap, panas dan gas.
4) Pembentukan unit penanggulanan kebakaran di tempat kerja.
5) Penyelenggaraan latihan dan gladi penanggulangan kebakaran secara berkala.
6) Memiliki buku rencana penanggulangan keadaan darurat kebakaran, bagi tempat kerja yang mempekerjakan lebih dari 50 (lima puluh) orang tenaga kerja dan atau tempat yang berpotensi bahaya kebakaran sedang dan berat.

Prinsip Penanganan Bahan Rawan Api

1) Kendalikan panas agar tidak melebihi suhu nyala bahan.
2) Kendalikan bahan-bahan agar tidak bereaksi yang memicu kenaikan temperatur.
3) Kendalikan penjalaran panas gas agar tidak masuk pada tempat sumber api.

e. Penyebab Kebakaran

Berdasarkan beberapa kejadian, kebakaran sering terjadi dikarenakan beberapa sebab berikut ini:

1) Listrik
2) Sambaran petir
3) Listrik Statis

4) Rokok
5) Api terbuka
6) Pemotongan/pengelasan
7) Permukaan panas
8) Bunga api pembakaran
9) Bunga api Mekanik
10) Reaksi kimia
11) Bahan peledak



Gambar 95. Mengelas dan petir

Dari data di atas, berbagai faktor penyebab kebakaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1) Kelalaian manusia

   Kelalaian merupakan penyebab terbanyak peristiwa kebakaran. Contoh dari kelalaian ini misalnya: lupa mematikan kompor, merokok di tempat yang tidak semestinya, menempatkan bahan bakar tidak pada tempatnya, mengganti alat pengaman dengan spesifikasi yang tidak tepat dan lain sebagainya.

2) Kurang pengetahuan

   Kurangnya pengetahuan tentang pencegahan kebakaran merupakan salah satu penyebab kebakaran yang tidak boleh diabaikan. Contoh dari kekurang pengetahuan ini misalnya tidak mengerti akan jenis bahan bakar yang mudah menyala, tidak mengerti tanda-tanda bahaya kebakaran, tidak mengerti proses terjadinya api dan lain sebagainya.

3) Peristriwa alam

   Peristiwa alam dapat menjadi penyebab kebakaran. Contoh: gunung meletus, gempa bumi, petir, panas matahari dan lain sebagainya.

4) Penyalaan sendiri.

   Api bisa terbentuk bila tiga unsur api yaitu bahan bakar, oksigen (biasanya dari udara) dan panas bertemu dan menyebabkan reaksi rantai pembakaran. Contoh: kebakaran di hutan yang disebabkan oleh panas matahari yang menimpa bahan bakar kering di hutan.

5) Kesengajaan

   Kebakaran bisa juga disebabkan oleh kesengajaan misalnya karena unsur sabotase, penghilangan jejak, mengharap pengganti dari asuransi dan lain sebagainya.

Api kebakaran dapat semakin membesar karena beberapa faktor penyebab berikut ini:

1) Api tidak diduga.
2) Awal kebakaran gagal dipadamkan.
3) Sarana proteksi kebakaran tidak bekerja optimal.
4) Tidak memiliki sarana evakuasi dan rescue.

5) Belum menyusun tanggap darurat kebakaran.
6) Belum membentuk Regu Langkar (tugas peran dan tanggungjawab manajemen).
7) Sistem penanggulangan tidak berjalan seperti yang diharapkan.

f. Strategi Pemadaman Kebakaran

Dari segi strategi pemadaman ada dua cara penting yang perlu diperhatikan yaitu:

1) Teknik pemadaman kebakaran

   Teknik pemadam kebakaran yaitu kemampuan mempergunakan alat dan perlengkapan pemadaman kebakaran dengan sebaik-baiknya. Agar menguasai teknik pemadaman kebakaran maka seseorang harus mempunyai pengetahuan tentang penanggulangan kebakaran, bersikap positif terhadap penanggulangan kebakaran, terlatih dan terampil mempergunakan berbagai alat serta perlengkapan kebakaran.

2) Taktik pemadaman kebakaran

   Artinya adalah kemampuan menganalisis situasi sehingga dapat melakukan tindakan dengan cepat dan tepat tanpa menimbulkan kerugian yang lebih besar. Taktik ini terkait dengan analisis terhadap unsur-unsur pengaruh angin, warna asap kebakaran, material utama yang terbakar, lokasi dan lain sebagainya.

Dari penjelasan di atas maka kita bisa mengklasifikasikan jenis kebakaran dan cara penanganannya. Sedangkan untuk mencegah kebakaran maka perlu dibuat suatu sistem manajemen misalnya kebakaran kamar mesin suatu kapal, maka perlu di identifikasi apa yang kebakaran, penyebabnya apa dan bagaimana cara menghindari kebakaran itu terjadi. Dengan

mendata semua peralatan atau ruangan yang ada dan membuat sistem manajemennya maka akan dapat dikurangi resiko kebakaran.

g. Perlengkapan Personal Pemadam Kebakaran

Perlengkapan standar petugas pemadan kebakaran adalah sebagai berikut:

1) Helm
2) Baju tahan api
3) Sarung tangan
4) Sepatu boot



Gambar 96. Perlengkapan pemadam kebakaran

Sedangkan pada kondisi khusus, beberapa alat/perlengkapan tambahan digunakan terutama pada kebakaran yang terjadi di kapal-kapal, gedung, ruangan-ruangan dimana pemadam banyak menghadapi asap dan berbagai macam gas yang tidak dikenal, kurangnya prosentase oksigen yang dapat membahayakan sehingga perlu menggunakan alat-alat yang menjaga pernapasan. Alat ini diperlukan latihan dalam cara menggunakannya. Macam dan jenis alat bantu pernapasan yang digunakan sesuai situasi dan kondisi tempat terjadinya kebakaran antara lain:

1) Alat bantu pelindung pernapasan penyaring (*Filter masker*)

   Terdiri dari topeng yang dihubungkan dengan alat penyaring udara (filter). Tabung alat penyaring berisikan arang yang diaktifkan yang dapat mengikat gas-gas racun, dan menahan asap masuk dengan konsentrasi yang kecil.



Gambar 97. Masker udara

2) Alat bantu pelindung pernapasan pompa udara *(fresh air breathing apparatus*)

   Alat ini banyak dipakai di kapal karena dapat dipergunakan dengan mudah dan dalam waktu yang lama sekali. Dengan pompa udara isap tekan, yang ditempatkan di udara terbuka (di luar ruangan) udara di

tekan melalui selang penghubung kedalam masker (topeng) sampai terdapat kelebihan tekanan udara di dalam topeng tersebut.

Kemudian kelebihan tekanan itu dialirkan keluar melalui lobang pengeluaran bagian bawah topeng. Dengan demikian di dalam topeng selalu mengalir udara bersih yang digunakan untuk pernapasan, sehingga tidak tergantung udara di sekitarnya.

Akan tetapi dengan alat ini pemakai kurang dapat bergerak bebas dan jauh, karena terikat oleh selang penghubungnya.



Gambar 98. Breathing apparatus

3) Alat bantu pelindung pernapasan dengan tabung gas

Peralatan ini termasuk peralatan yang modern, peralatannya cukup rumit namun kemampuannya cukup besar. Selain digunakan untuk tugas-tugas pemadaman alat ini banyak dipakai pada tugas-tugas penyelamatan di bawah air. Terdapat 3 macam alat bantu pelindung pernapasan dengan gas yaitu:

a) Dengan tabung gas yang berisi udara murni

b) Dengan tabung gas yang berisi oksigen (O_2)

c) Kombinasi antara oksigen dan udara



Gambar 99. Bagian dan cara menggunakan breathing apparatus

h. Sijil Kebakaran

Sijil kebakaran adalah suatu daftar yang berisi tugas masing-masing individu di kapal, apabila terjadi kebakaran. Pemadaman kebakaran di kapal harus dilaksanakan secara kerja sama (***Team work***), maka untuk dapat dilaksanakan dengan baik harus dilakukan latihan kebakaran secara rutin. membiasakan dan membuat awak kapal menjadi profesional, tangguh dan sigap dalam melaksanakan tugasnya masing-masing di atas kapal dalam mengatasi situasi kebakaran.

i. Teknik Pemadaman Api

Terdapat empat teknik pemadaman api/kebakaran. Dengan mempertimbangkan unsur-unsur dan reaksi yang membentuk terjadinya api, maka dengan cara menyingkirkan salah satu dari unsur-unsur tersebut, ataupun reaksi yang terjadi akan dapat memadamkan api.

Adapun teknik pemadaman api tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Smothering* (menyelimuti),

   Adalah teknik pemadaman dengan cara memisahkan uap bahan bakar dengan udara.

2) *Cooling* (mendinginkan)

   Teknik pemadaman dengan cara menyerap panas dari bahan bakar yang terbakar, sehingga proses pembakaran akan terhalang.

3) *Starvation* (mengurangi atau memisahkan bahan bakar)

   Teknik pemadaman dengan cara memutuskan persediaan bahan bakar.

4) *Breaking chain reaction*,

   Teknik pemadaman dengan cara memutuskan rantai reaksi kimia/reaksi pembakaran, atau dengan menangkap radikal-radikal bebas seperti OH- dan H+, agar tidak dapat melanjutkan proses pembakaran dari api tersebut.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika memadamkan kebakaran di tangki bahan bakar adalah potensi terjadinya *slop over* dan *boil over*. Slop over adalah suatu proses bila water jet dijatuhkan ke permukaan minyak yang terbakar, air akan langsung berubah menjadi uap secara cepat sekali

ketika menyentuh permukaan minyak (1700 kali volumenya), kemudian uap air akan membawa minyak panas tersebut ke udara. Bersama itu pula cairan minyak akan terdispersi akibat efek water jet tersebut, sehingga kebakaran minyak tersebut bertambah hebat.

Sedangkan Boil Over adalah suatu proses yang terjadi secara spontan, umumnya pada kebakaran tangki terbuka yang berisi minyak bumi (*crude oil*), air dan emulsi yang berada di dasar tangki menerima gelombang panas selama proses pembakaran berlangsung di permukaan tangki, panas yang diterima akan mengubah air atau cairan menjadi uap air atau steam, dengan faktor pengembangan ± 1.700 kali. Uap ini akan terlontar ke udara sambil membawa bahan bakar yang berada di permukaannya, dan berakibat kebakaran bertambah hebat.

j. Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran dimaksudkan sebagai penggolongan atau pembagian jenis kebakaran berdasarkan jenis bahan bakar yang terbakar. Pembagian atau penggolongan ini bertujuan agar diperoleh kemudahan dalam menentukan cara pemadamannya.

1) Klasifikasi Indonesia

Klasifikasi kebakaran di Indonesia mengacu kepada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Per. 04/Men/1980 tanggal 14 April 1980 Tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR).

Klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

a) Klas A: Bahan bakar padat (bukan logam)
b) Klas B: Bahan bakar cair atau gas yang mudah terbakar
c) Klas C: Instalasi listrik bertegangan

d) Klas D: Kebakaran logam

2) Klasifikasi Eropa

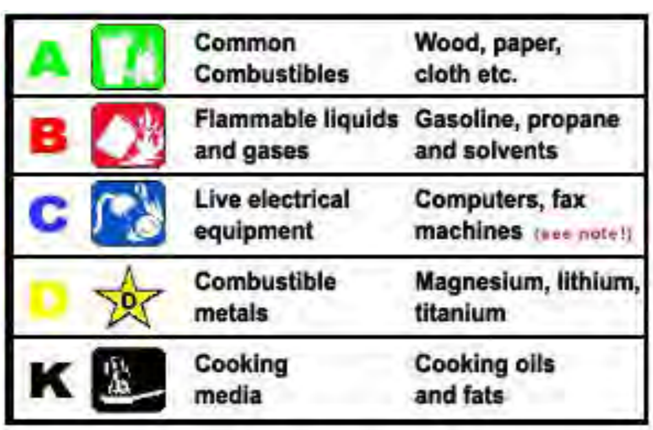
Klasifikasi di Eropa sesudah tahun 1970 mengacu kepada *Committee European de Normalisation* sebagai berikut.

a) Klas A: Bahan bakarnya bila terbakar meninggalkan abu
b) Klas B: Bahan bakar cair. Contoh: bensin, solar, spiritus dan lain sebagainya
c) Klas C: Bahan bakar gas. Contoh: LNG, LPG dan lain sebagainya
d) Klas D: Bahan bakar logam. Contoh: magnesium, potasium dan lain sebagainya.

3) Klasifikasi Amerika versi National Fire Protection Association (NFPA)

a) Klas A: Bahan bakarnya bila terbakar meninggalkan abu
b) Klas B: Bahan bakar cair atau yang sejenis
c) Klas C: Kebakaran karena listrik
d) Klas D: Kebakaran logam

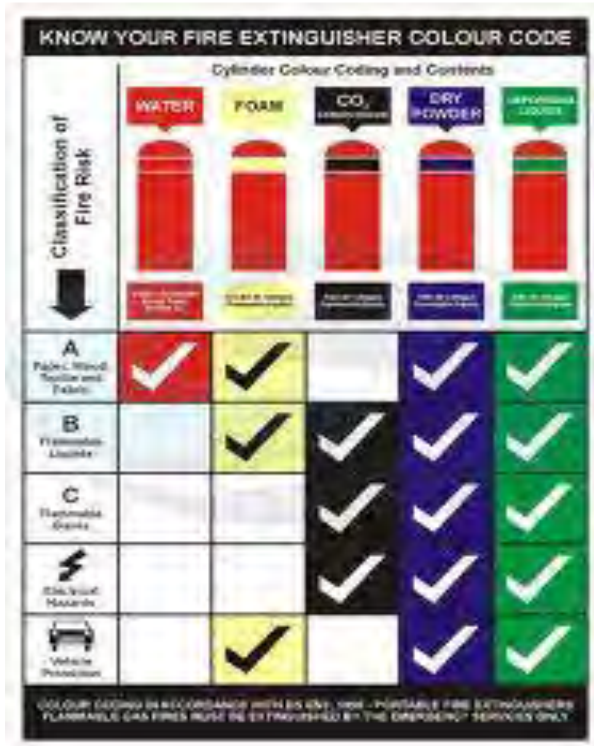
Label menurut klasifikasi NFPA untuk fire extinguisher seperti gambar berikut:



A		Common Combustibles	Wood, paper, cloth etc.
B		Flammable liquids and gases	Gasoline, propane and solvents
C		Live electrical equipment	Computers, fax machines (see note!)
D	D	Combustible metals	Magnesium, lithium, titanium
K		Cooking media	Cooking oils and fats

Gambar 100. Klasifikasi pemadam kebakaran menurut NFPA

4) Klasifikasi Amerika versi U.S. Coast Guard
   a) Klas A: Bahan bakar padat
   b) Klas B: Bahan bakar cair dengan titik nyala lebih kecil dari 170 derajat Fahrenheit dan tidak larut dalam air misalnya: bensin, benzena dan lain sebagainya
   c) Klas C: Bahan bakar cair dengan titik nyala lebih kecil dari 170 derajat Fahrenheit dan larut dalam air misalnya: ethanol, aceton dan lain sebagainya
   d) Klas D: Bahan bakar cair dengan titik nyala lebih besar atau sama dengan 170 derajat Fahrenheit dan tidak larut dalam air misalnya:minyak kelapa, minyak pendingin trafo dan lain sebagainya
   e) Klas E: Bahan bakar cair dengan titik nyala sama dengan atau lebih tinggi dari 170 derajat Fahrenheit dan larut dalam air misalnya: gliserin, etilin dan lain sebagainya
   f) Klas F: Bahan bakar logam misalnya: magnesium, titanium dan lain sebagainya
   g) Klas G: Kebakaran listrik.



Gambar 101. Klasifikasi dan warna tabung APAR

k. Media Pemadam Api

Media pemadam api yang biasa digunakan adalah air, busa, karbon dioksida, gas halon serta pasca halon dan serbuk kimia kering.

Proses kerja dari ke lima media pemadam api tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1) Air.

Air merupakan media pemadam api yang paling umum digunakan, karena air dipandang memiliki berbagai sifat yang baik untuk memadamkan api dan relatif mudah dan murah didapatkan dalam jumlah yang banyak. Pada kondisi normal air mempunyai panas laten penguapan 2250 kJ/kg. Dengan sifat ini maka air sangat mudah untuk mendinginkan api (memisahkan panas dari unsur api).

2) Busa (foam)

Busa atau foam terbentuk bila udara atau gas terjebak di dalam media cairan. Busa mempunyai efek menyelimuti dan mendinginkan api. Sebagai media pemadaman api busa dibuat dari campuran antara air, udara dan campuran busa.

3) Karbon dioksida

Karbon dioksida dipakai sebagai media memadamkan api karena sifatnya yang dapat mengganggu proses oksidasi pada bahan yang terbakar. Bila oksigen berkurang sampai kurang dari 15% maka proses kebakaran akan berhenti. Karbon dioksida mempunyai sifat yang tidak konduktif maka bisa dipakai untuk kebakaran jenis C (listrik bertegangan), namun demikian tidak cocok untuk pemakaian kebakaran yang sudah meluas atau di tempat terbuka.

4) Gas halon

Halon merupakan keluarga dari senyawa *halogenated hydrocarbon* yang semua atau sebagian atom hidrogennya diganti dengan fluorine, chlorine atau bromine. Senyawa hidrocarbon yang paling sering digunakan adalah metane atau ethane. Material ini memadamkan api dengan cara menekan terjadinya reaksi rantai kebakaran. Namun dikarenakan halon dapat merusak atmosfer sehingga tidak dipergunakan lagi sebagai media pemadam kebakaran. Sebagai penggantinya dipakai gas pasca halon.

5) Bubuk kimia kering (dry chemical powder)

Bubuk kering dari zat kimia tertentu dapat memadamkan api. Zat kimia yang biasanya digunakan untuk ini adalah sodium, potasium atau urea bikarbonat. Namun dapat juga dipergunakan potassium chloride atau

mono-ammonium phospat. Cara memadamkan api media ini adalah dengan isolasi, pendinginan, dan mengganggu proses reaksi rantai.

l. Sarana Pemadam Api

Sarana pemadam api telah berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Secara garis besar sarana pemadam api ini dapat dibedakan menjadi:

1) Pemadam api gerak

   Sarana pemadam api yang dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain dengan mudah misalnya alat pemadam api ringan (APAR), mobil pemadam kebakaran, kapal pemadam kebakaran dan lain sebagainya.

2) Pemadam api tetap

   Sarana pemadam api yang tidak dapat dipindahkan karena dipasang secara permanen dengan instalasi tertentu, misalnya *springkle*, *hydrant* dan lain sebagainya.



Gambar 102. Alat pemadam api ringan (APAR)



Gambar 103. Pemadam api bergerak



Gambar 104. Pemadam api tetap

m. Pemercik Air Otomatis

Pemercik air otomatis (*automatic sprinklers*) merupakan sarana pemadam kebakaran instalasi tetap yang paling sering digunakan/dipasang pada gedung-gedung.

Sistem ini bekerja apabila gelas *(quartzoid bulb)* pada kepala sprinklers pecah karena panas. Dengan pecahnya *quartzoid bulb* ini maka air bertekanan memercik ke seluruh tempat yang kebakaran dan memadamkan api.

Secara garis besar sistem pemercik otomatis dikategorikan menjadi:

1) Sistem pipa basah

Pemercik otomatis disebut sebagai sistem pipa basah (*wet pipe system*) ialah apabila seluruh pipa distribusi sampai ke sprinkler terisi air bertekanan. Sistem ini memakai kepala sprinkler otomatis. Apabila gelas pada kepala sprinklers pecah karena panas maka air bertekanan segera memancar keluar memadamkan area yang terbakar. Air akan memancar hanya pada daerah yang sprinklernya pecah saja.



Gambar 105. Sprinkler akan menyemprotkan air secara otomatis

2) Sistem pipa kering

Pada sistem pipa kering pipa distribusi tidak tersisi air. Sistem ini dipakai apabila tempat atau bangunan yang dilindungi mempunyai kemungkinan bertemperatur dingin sedemikian sehingga air di dalam pipa distribusi dan sprinklers membeku. Tempat seperti ini misalnya ruang refrigerator, bangunan di tempat dingin dan lain sebagainya.

Di dalam pipa distribusi tidak berisi air melainkan gas nitrogen atau udara bertekanan. Apabila terjadi kebakaran maka sprinklers akan pecah, gas terdorong keluar sambil menghidupkan kontrol aliran air bertekanan yang kemudian memancarkan air untuk memadamkan kebakaran. Air hanya memancar pada daerah yang sprinklernya pecah saja.

3) Deluge system

Deluge system atau sistem banjir atau sistem pancaran serentak biasanya dipasang pada tempat atau bangunan yang berisi material mudah terbakar secara keseluruhan misalnya gudang busa polyester, bagian pengeringan hardboard, polyurethane, hanggar pesawat terbang dan lain sebagainya. Pada sistem ini semua sprinkler dalam keadaan terbuka, kemudian apabila ada sinyal kebakaran dari sistem deteksi maka seluruh sprinkler akan memancarkan air. Jadi sistem pancaran serentak ini dihubungkan dengan pengontrol lain yang berfungsi untuk memberitahu adanya kebakaran pada tempat itu.

4) Pre-action system

Sistem ini bertujuan untuk membantu mempercepat aliran air pada sistem kering. Pada dasarnya konstruksi terdiri dari gabungan standard sprinkler system dengan alat pengindera kebakaran (baik smoke ataupun heat detector). Pada saat awal pengindera mencium adanya bahaya kebakaran maka sistem langsung bekerja mengisi air pada pipa distribusi springkler, sehingga air sudah terisi sebelum sprinkler pecah karena panas. Jadi ketika sprinkler pipa sistem kering pecah maka di dalam pipa sudah berisi air yang langsung memancar pada tempat yang terbakar.

Bagian-bagian pemercik api adalah:

1) Pemercik otomatis

Kepala pemercik otomatis betugas untuk memancarkan air apabila telah mendapat sinyal deteksi kebakaran. Kepala pemercik otomatis akan aktif memancarkan air bila temperatur pada ruangan cukup untuk memecahkan quartozoid bulb (jenis a) atau memutus pengunci (jeins b). Temperatur ini disebut “temperature rating” dan biasanya besarnya

sekitar 60 ^{o}C sampai 70 ^{o}C. Namun untuk beberapa tempat dengan pertimbangan tertentu di pasaran juga tersedia kepala pemercik dengan temperature rating yang lebih tinggi.



Gambar 106. Kepala pemercik api otomatis

2) Detektor Kebakaran

   Detektor kebakaran yang biasanya dipergunakan antara lain detektor asap, detektor panas dan detektor nyala. Namun demikian seiring dengan perkembangan teknologi maka telah berkembang berbagai detektor kebakaran yang semakin peka dan canggih.

3) Detektor Asap

   Detektor asap yang sering dipakai adalah detektor asap ion. Detektor asap ion bekerja berdasarkan keseimbangan ion positif dan ion negatif. Sebuah sumber radioaktif menghasilkan ion positif dan ion negatif. Pada keadaan tidak ada asap maka ion positif dan ion negatif seimbang. Namun pada kondisi berasap maka keseimbangan ion positif-negatif terganggu. Gangguan ini memicu jaringan elektris untuk memberitahukan ketidaknormalan sistem ke pusat pengendali.



Gambar 107. Detektor asap

4) Detektor Panas

   Salah satu contoh detektor panas adalah seperti pada sprinklers.



Gambar 108. Detektor panas

5) Detektor Nyala

   Detektor nyala akan diaktivasi apabila ada nyala api pada daerah jangkauannya. Apabila terjadi nyala api yang tertangkap oleh detektor maka filter infra-red hanya akan meneruskan radiasi infra-red melalui lensa. Kemudian radiasi ini ditangkap oleh light sensing element yang meneruskannya ke time delay dan deskriminator frekuensi. Radiasi nyala infra-red mempunyai frekuensi yang unik yang membedakan dengan radiasi yang bukan dari nyala api, sehingga dapat menjamin

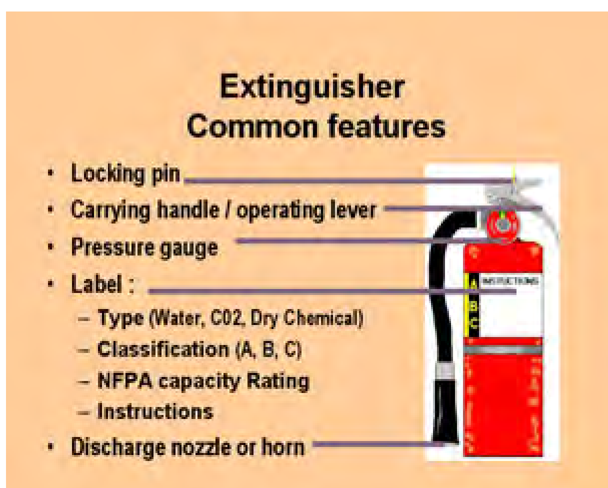
kepastian bahwa yang tertangkap adalah radiasi karena nyala api. Keberadaan radiasi ini kemudian memicu rangkaian elektronik mengirim sinyal ke pusat pengendali kebakaran.



Gambar 109. Alarm kebakaran

n. Alat pemadam api ringan (APAR)

Alat pemadam api ringan (APAR) atau *fire extinguisers* adalah alat pemadam api yang mudah dipergunakan oleh satu orang untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran. APAR dapat berupa tabung jinjing, gendong maupun beroda. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa APAR berhasil menanggulangi sekitar 30 % kejadian kebakaran.



Gambar 110. Bagian-bagian umum APAR

Cara mengoperasikan APAR adalah sebagai berikut:

1) APAR jenis air

   Pada jenis ini media pemadamnya berupa air yang terletak pada tabung. Dibuat dalam dua konstruksi yaitu SPT dan GCT. Jarak jangkau pancaran sekitar 10 ft sampai 20 ft. Dan waktu pancaran sekitar satu menit untuk kapasitas 2,5 galon. Hanya direkomendasikan untuk kebakaran jenis A, dengan luas bidang jangkauan sekitar 2500 ft persegi, jarak penempatan setiap 50 ft.



Gambar 111. APAR jenis air

2) APAR Jenis Busa

   Tabung utama berisi larutan *sodium bikarbonat* (ditambah dengan penstabil busa). Tabung sebelah dalam berisi larutan *aluminium sulfat*. Campuran dari kedua larutan tersebut akan menghasilkan busa dengan volume 10 kali lipat. Busa ini kemudian didorong oleh gas pendorong (biasanya digunakan CO_2).



Gambar 112. APAR Busa

3) APAR Jenis Karbon Dioksida

   APAR jenis ini memadamkan dengan cara isolasi (smothering) di mana oksigen diupayakan terpisah dari apinya. Disamping itu CO_2 juga mempunyai peranan dalam pendinginan. Material yang diselimuti oleh CO_2 akan cenderung lebih dingin.



Gambar 113. APAR CO_2

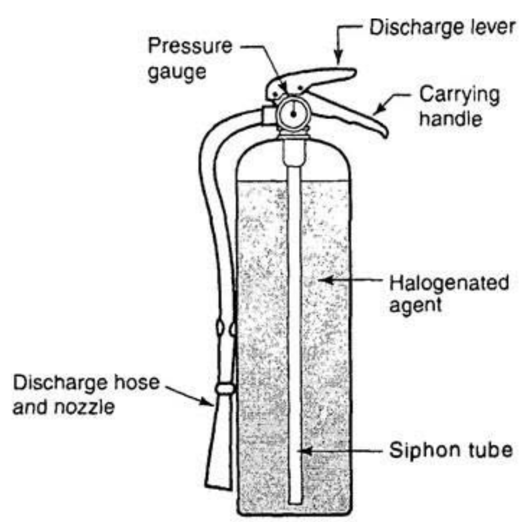
4) APAR Jenis Gas Halon dan Pasca Halon.

   APAR jenis ini biasanya berisi gas halon yang terdiri dari unsur-unsur karbon, fluorine, bromide dan chlorine. Namun sejak diketemukan

lubang pada lapisan ozon yang diduga disebabkan oleh salah satu unsur gas halon maka menurut perjanjian Montreal gas halon tidak boleh dipergunakan lagi, dan mulai 1 Januari 1994 gas halon tidak boleh diproduksi. Sebagai penggantinya digunakan pasca halon untuk memadamkan kebakaran.



Gambar 114. APAR Hallon

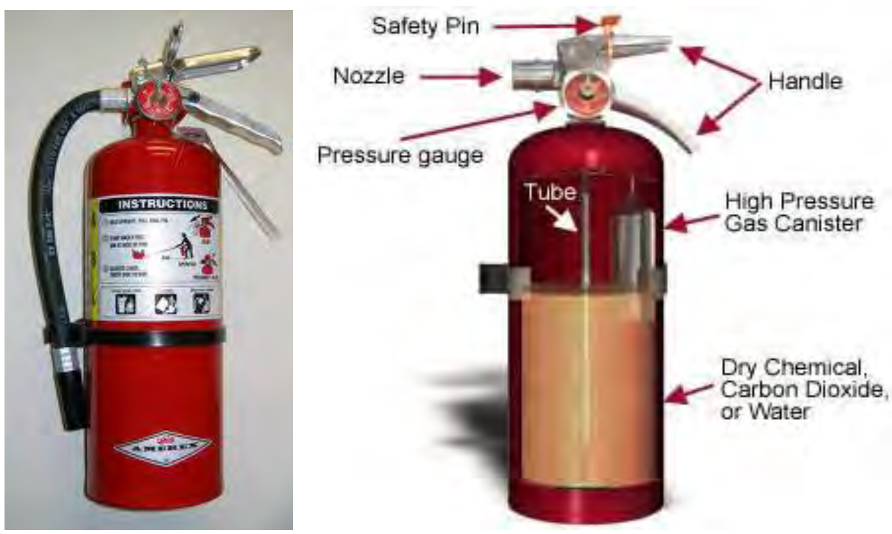


Gambar 115. Bagian-bagian tabung Hallon

5) APAR Jenis Serbuk Kimia Kering *(dry chemical powder)*

APAR jenis ini berisi tepung kering sodium bikarbonat dan tabung gas karbon dioksida atau gas nitrogen (di dalam cartridengane) sebagai

pendorongnya. Gas pendorong bisa ditempatkan dalam tabung atau di luar tabung. Tepung kimia kering bersifat cepat menutup material yang terbakar, dan mempunyai daya jangkau menutup permukaan yang cukup luas.



Gambar 116. APAR Bubuk kimia kering

Agar mendapatkan hasil yang diharapkan, sebaiknya perhatikan beberapa hal berikut untuk memilih APAR:

1) Sebaiknya memilih APAR yang memiliki penunjuk tekanan dalam tabung, sehingga dapat dilihat masih fungsi atau tidaknya tabung tersebut.
2) Memilih tabung tanpa las (*seamless*) sehingga mengurangi bahaya kebocoran pada tabung pemadam api.
3) Telah diuji kelayakannya oleh Dinas PMK.
4) Sebaiknya memilih atau membeli yang bergaransi.

Jika terjadi bahaya kebakaran maka waktu sangat menentukan keberhasilan penanganannya, oleh karena itu APAR harus ditempatkan pada lokasi berikut berikut ini:

1) Mudah terlihat, tidak terhalang oleh benda apapun.
2) Mudah dijangkau. Penempatan apar jangan terlalu tinggi, tidak melebihi standar PMK yaitu 120cm, atau 20-30 cm di atas permukaan lantai.
3) Gunakan rambu/tanda dan warna yang jelas untuk menunjukan tempat dan jenis APAR.



Gambar 117. Lambang yang menunjukan tempat penyimpanan APAR

Tindakan Jika Mengetahui Kebakaran

a) Berteriak
b) Nyalakan alarm
c) Putuskan salah satu segitiga api
d) Ambil APAR
e) Padamkan api

o. Prosedur Memadamkan Api dengan APAR

1) Ambil APAR yang sesuai dengan jenis kebakaran, perhatikan petunjuk pemakaian.

2) Jika ragu, lihat petunjuk pemakaian.
3) Putuskan kawat dan tarik pin pengaman APAR.
4) Ambil posisi aman kurang lebih 1,5 meter dari sumber api.
5) Arahkan corong/lubang pengeluaran APAR ke sumber api (bagian bawah).
6) Pegang bagian corong!
7) Perhatikan: Jangan memegang bagian selang APAR nitrogen karena akan membuat tangan merekat pada selang karena beku.
8) Tekan/remas tuas APAR
9) Semprotkan/Sapukan dari satu sisi ke sisi yang lain secara merata.

	Putuskan segel
	Tarik pin pengaman
	Arahkan corong pada api dan tekan tuas

Gambar 118. Cara menggunakan APAR



Gambar 119. Arahkan ke bagian bawah api



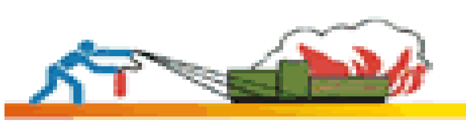
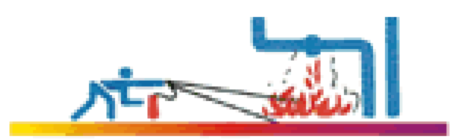
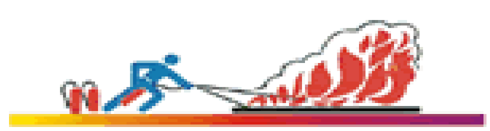
Gambar 120. Semprotkan dari satu sisi ke sisi yang lain

PASS



Gambar 121. PASS

Perhatian!

BENAR	SALAH
	
Posisi di atas angin	Posisi di bawah angin
	
Menyemprot bagian bawah api	Menyemprot bagian atas api
	
Menyemprot sumber pembakar	Menyemprot bagian bawah
	
Sekaligus menyemprot bersama	Menyemprot sendiri (banyak APAR)



Tunggu untuk memastikan api padam



Meninggalkan sebelum memastikan api padam



Segera isi ulang APAR



Menyimpan APAR

Gambar 122. Cara yang salah dan benar dalam menggunakan APAR

p. Pengecekan APAR

Meskipun Alat Pemadam Api Kebakaran (APAR) tidak pernah diharapkan untuk digunakan, namun kondisi APAR harus selalu dalam kondisi "siap" digunakan kapan saja. Untuk itu perlu dilakukan pengecekan rutin (bisa 1, 3 atau 6 bulan sekali). Lalu apakah yang harus kita cek ketika memeriksa APAR dan menentukan apakah APAR masih layak dan "siap" digunakan?

1) Cek label pengisian ulang APAR, kapankah APAR terakhir kali di isi ulang.
2) Cek tekanan (pressure *gauge*) dari APAR, apakah masih menunjukan posisi hijau.
3) Cek Safety Pin, apakah masih terpasang dengan benar.
4) Cek Handle apakah ada kerusakan sehingga tidak dapat digunakan.
5) Cek selang (nozzle) apakah terdapat kebocoran atau tekukan, sehingga tidak bisa digunakan.
6) Untuk APAR Dry chemical, angkat APAR kemudian balikan dan dengarkan apakah terdengar suara dry chemical terjatuh (seperti suara pasir jatuh) ketika APAR dibalikan.
7) Isi kartu periksa APAR dan gantungkan pada APAR tersebut.

8) Pengujian Alat Pemadam Api / Kebakaran APAR juga dapat dilakukan minimal 1 tahun sekali secara random, biasanya pengujian dilakukan bersamaan dengan latihan pemadaman kebakaran (fire drill). Sebaiknya Alat Pemadam Api / Kebakaran APAR di isi ulang 1-2 tahun sekali. Meskipun dari pengalaman lapangan diketahui bahwa APAR dry chemical dengan usia 5-7 tahun masih berfungsi dengan baik. tapi tak ada salahnya mempersiapkan yang terbaik untuk kondisi yang terburuk.

q. Perawatan APAR:
1) Dilakukan pengecekan berkala per-6 bulan.
2) Untuk menghindari pembekuan media pada tabung pemadam api, harap dilakukan 1 kali pembolak-balikan tabung per-bulan.
3) Dilakukan pengecekan tekanan dalam tabung dengan mengecek pressure/indikator yang berada pada handle atau katup penekan.
4) Dilakukan pengecekan selang pada tabung pemadam api.
5) Dilakukan pembersihan tabung untuk menghindari karat dan korosi.

Setelah mencari informasi tentang tugas yang diberikan, maka buatlah kesimpulan dari data tersebut, tiap kelompok buatlah dengan sumber yang ada di buku ini atau dari sumber yang lain.

<u>Kegiatan mengasosiasi.</u>

Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi kelompok anda, lalu menganalisis tentang hasil yang kelompok anda peroleh. Buatlah laporan hasil yang sudah dihasilkan kelompok anda!

Setelah membuat kesimpulan dari informasi yang didapat. Ayo, sekarang tiap-tiap kelompok mempresentasikan hasil yang sudah diperoleh, agar teman-teman kelompok yang lain bisa melihat hasil dari tiap-tiap kelompok, agar mendapat informasi yang baru dari tiap kelompok.

<u>Kegiatan mengkomunikasikan</u>

Presentasikanlah hasil laporan yang sudah dibuat masing-masing kelompok!

Jangan lupa... kaidah dalam prensentasi, biasakan memberi salam, tertib, siswa aktif, tanggungjawab, disiplin dan kerjasama

3. Refleksi

Petunjuk:

a. Tuliskan nama dan kompetensi dasar yang telah anda selesaikan pada lembar tersendiri
b. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi!
c. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....
   ....

C. Penilaian

1. Sikap

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap
3.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>3.2
• Mengompromikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik penilaian diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td>3.3
Menyumbang pendapat tentang Dasar-dasar Keselamatan di Laut</td><td>Non Tes</td><td>Lembar observasi penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Pengetahuan
1. Keselamatan di Laut</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Jelaskan pengertian Keadaan Bahaya!
2. Sebutkan jenis-jenis alat pertolongan perorangan!
3. Sebutkan jenis pesawat luput maut!
4. Jelaskan cara menggunakan cerawat parasut!
5. Jelaskan sistem kerja EPIRB!</td></tr>
<tr><td>Keterampilan
Dasar-dasar Keselamatan di Laut</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>4. Rubrik sikap ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk instrumen</th><th>Butir soal/ instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>5. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Cara mengenakan lifejacket</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Mengoprasikan cerawat tangan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian:

a. Rubrik Sikap Ilmiah

No	**Aspek**	**Skor**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

1) Aspek menanya**:**

Skor 4: Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3: Jika pertanyaan yang diajukan **cukup sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2: Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1: Tidak bertanya

2) Aspek mengamati:

Skor 4: Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3: Terlibat dalam pengamatan

Skor 2: Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1: Diam tidak aktif

3) Aspek menalar:

Skor 4: Jika nalarnya benar

Skor 3: Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2: Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1: Diam tidak beralar

4) Aspek mengolah data:

Skor 4: Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3: Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2: Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1: Jika hasil pengolahan data salah semua

5) Aspek menyimpulkan**:**

Skor 4: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1: Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6) Aspek menyajikan

Skor 4: Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawab semua pertanyaan dengan benar

Skor 3: Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2: Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1: Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

b. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tdak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

c. Rublik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

No	**Aspek**	**Skor**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Cara melakukan prosedur penyelamatan diri				
2	Cara menuliskan data hasil pengamatan				
3	Kebersihan dan penataan alat				

Kriteria:

1) Cara melakukan prosedur penyelamatan diri:

Skor 4: Jika seluruh tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 3: Jika sebagian besar tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 2: Jika sebagian kecil tahapan proses dilakukan sesuai dengan prosedur

Skor 1: Jika peralatan tidak dilakukan sesuai dengan prosedur

2) Cara menuliskan data hasil pengamatan:

Skor 4: Jika seluruh data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 3: Jika sebagian data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat ditulis dengan benar

Skor 1: Jika tidak data hasil pengamatan yang dapat ditulis dengan benar

3) Kebersihan dan penataan alat:

Skor 4: Jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1: Jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

d. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan:				
3	Penampilan:				

Kriteria

1) Kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi:

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	**Sistematika Laporan**	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	**Data Pengamatan**	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	**Analisis dan kesimpulan**	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	**Kerapihan Laporan**	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

III. PENUTUP

Buku teks bahan ajar siswa ini dibuat sebagai salah satu referensi sebagal bahan ajar bagi siswa SMK paket keahlian Teknologi Penangkapan Ikan. Buku ini sebagai salah satu sumber belajar untuk menerapkan implementasi kurikulum 2013. Sebagai penulis menyadari bahwa buku ini sangat jauh dari sempurna sebagai salah satu acuan untuk penerapan implementasi kurikulum 2013. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan buku teks bahan ajar siswa ini.

Akhir kata, saya sebagai penulis berharap adanya kritik yang membangun. Semoga buku teks ini bermanfaat bagi yang menggunakannya dan menambah kompetensi siswa SMK pada umumnya, SMK paket keahlian Teknologi Penangkapan Ikan pada khususnya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2006. *Materi Pelatihan: Basic Safety Training.* Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta.

Adi, D. Bambang Setiono dan kawan-kawan, 2008. *Nautika Kapal Penangkap Ikan Untuk SMK Jilid 2 Dan 3*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

Gulo, W. 2004. *Metodologi Penelitian*. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.

Alam. Sultan dan kawan-kawan. 2012. *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Atas Kapal*. Bahan Ajar. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.

Anonim. 2001. *Fire Safety. Rules For Classification Of Ship Newbuildings. Machinery and Systems Main Class*. Det Norske Veritas. Norwegia.

Anonim. 2006. *Pedoman Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Ruang Terbatas (confined spaces)*. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan Kesehatan Kerja. Jakarta.

Anonim. *SOLAS 1983*. Diunduh tanggal 5 Desember 2013 dari http://www.dft.gov.uk/mca/mcga07-home/shipsandcargoes/mcga-shipsregsandguidance/mcga-spubs/mcga-gr-solas_ii-2/mcga-gr-solas_ii-2-regulation10.htm

Anonim. *Survival Training.* Diunduh tanggal 10 Desember 2013 dari http://setsail.com/survival-training-part-3-fire-fighting/

Anonim. *United States Maritime Service*. *Training Manual. Preliminary Training*. Diunduh tanggal 12 Desember 2013 dari http://www.maritime.org/doc/merchant/prelim/index.htm